

Com fomentar l'interès per la Física i Química?



Treball Final de Màster - Modalitat de Millora Educativa

**MÀSTER UNIVERSITARI EN PROFESSOR D'EDUCACIÓ
SECUNDÀRIA OBLIGATÒRIA I BATXILLERAT, FORMACIÓ
PROFESSIONAL I ENSENYAMENT D'IDIOMES**

Especialitat: Ciències Experimentals i Tecnologia. Física i Química.

Maria Fortuño Morte
Tutor: José Antonio Badenes March

Resum

Aquest treball final de màster (TFM), d'acord amb la normativa del Màster Universitari en Professor d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes, pertany a la modalitat de millora educativa.

En aquest TFM es duu a terme una innovació a l'aula, on s'utilitza la tècnica investigació – acció. L'àrea de millora que es treballa és el desinterès que tenen els alumnes de 2n d'ESO de l'IES Vila-roja d'Almassora per l'assignatura de Física i Química i, per donar resposta a aquest problema es proposa un canvi en el procés d'ensenyança – aprenentatge on es passa de les classes tradicionals a sessions on els alumnes participen activament. Aquest treball inclou set sessions relacionades amb el tema *El moviment*; es realitza una avaluació inicial per detectar les idees prèvies dels alumnes respecte a conceptes del tema i en les següents sessions es realitzen activitats amb Tècniques d'Aprenentatge Col·laboratiu (TAC); es fa ús de tècniques simples com la tècnica 1,2,4, autoavaluació – coavaluació, llapis al centre, el número i un per tots i tècniques complexes com el puzzle d'Aronson i treball d'investigació. A més, s'utilitzen Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC), concretament la informàtica (xarxa per buscar informació i visualitzar simulacions, l'ús de PowerPoint i Excel) i es relacionen els conceptes de l'assignatura amb el dia a dia. Respecte a l'avaluació d'aquest pla d'acció, s'utilitza una triangulació múltiple on s'impliquen diferents fonts (investigador, alumnes i professor titular), moments (abans, durant i en finalitzar l'acció) i instruments (diari de l'investigador, elaboracions dels alumnes i observació del professor titular).

Després de posar a la pràctica aquest treball i tenint en compte els indicadors d'avaluació definits per aquest treball (motivació, participació a l'aula i resultats acadèmics), es pot concloure que la forma de treball dissenyada ha estat ben rebuda pels alumnes, l'ús de les metodologies citades anteriorment ha motivat a l'alumnat i ha fomentat la participació activa a l'aula; l'objectiu proposat s'ha aconseguit: ha augmentat, de manera prou general, l'interès per la Física i Química. A més, a la fi d'aquest cicle s'han platejat propostes de millora, les quals poden donar pas a un nou cicle del procés d'investigació – acció.

ÍNDEX

1	Introducció.....	1
2	Contextualització.....	5
2.1	Centre.....	5
2.2	Alumnes.....	6
3	Pla d'acció.....	7
3.1	Identificació i diagnòstic de l'àrea de millora.....	7
3.2	Objectius.....	11
3.3	Indicadors d'avaluació.....	12
3.4	Tècniques de recollida d'informació.....	13
3.5	Hipòtesi d'acció.....	15
4	Acció i observació.....	19
4.1	Temporització.....	20
4.2	Activitats.....	22
5	Reflexió.....	32
6	Propostes de millora.....	34
7	Conclusions i valoració personal.....	35
8	Bibliografia.....	36
	Annexos.....	38
	Annex 1. Qüestionari per diagnosticar el problema.....	39
	Annex 2. Continguts, indicadors d'èxit, criteris d'avaluació i competències del tema <i>El moviment</i>	40
	Annex 3. Sessió 1. Qüestionari inicial i d'idees prèvies.....	43
	Annex 4. Activitats de la Sessió 2: el moviment.....	44
	Annex 5. Activitats de la Sessió 3: la velocitat.....	46
	Annex 6. Activitats de la Sessió 4: Moviment Rectilini Uniforme (MRU).....	47
	Annex 7. Activitats de la Sessió 5: la velocitat i MRU.....	51
	Annex 8. Activitats de la Sessió 6: l'acceleració.....	54
	Annex 9. Rúbriques.....	55
	Annex 10. Prova i Qüestionari final.....	58
	Annex 11. Qualificacions del tema <i>El moviment</i>	59

1 INTRODUCCIÓ

L'educació té un paper molt important en la formació integral de les persones. L'Educació Secundària Obligatòria (ESO) es prolonga fins els setze anys i per a que aquesta etapa siga el més profitosa possible, el docent ha d'aconseguir que els alumnes assimilien un mínim d'objectius i que el seu treball a l'aula siga motivador per als alumnes.

Segons dades del Ministeri d'Educació, Cultura i Esport (2017), en el sistema educatiu espanyol coexisteixen dos problemes importants als quals s'ha de fer front: el fracàs escolar i l'abandó prematur dels estudis. Aquest darrer, en l'any 2016 a Espanya se situà en el 19,0%, 1 punt per baix respecte a l'any anterior. Però, si es compara aquest resultat amb la mitjana de la Unió Europea, 10,7%, segueix sent molt elevat i sols està superat per Malta (19,6%). A més, a la Comunitat Valenciana aquest valor se situa en el 20,2%. Aquesta situació ha anat millorant en els últims anys però, continua preocupant a professors, psicòlegs educatius, pedagogs i investigadors i ha dut a reconsiderar els factors que estan implicats en la falta d'interès per aprendre dels estudiants (Inglés, C. J., Martínez-González, A. E., Valle, A., García-Fernández, J. M. i Ruiz-Esteban, C., 2011). En diverses investigacions, s'ha indicat que la motivació acadèmica és un factor important en la predicció del rendiment acadèmic i la prevenció del fracàs escolar i l'abandó prematur dels estudis perquè facilita l'aparició d'estratègies d'aprenentatge que milloren el rendiment acadèmic dels alumnes (Covington, 2000; Inglés et. al., 2009). Aleshores s'ha d'intentar que baixe el fracàs escolar i fomentar l'interès: s'ha de procurar una millora educativa.

En el procés convencional d'ensenyança – aprenentatge de la Física i Química, es vol aconseguir que l'alumne assimile fets, lleis i teories per conformar un cos de coneixements científics però en aquest procés no es dóna importància als aspectes de l'activitat científica que tenen relació directa amb la motivació de l'alumnat, com pot ser la relació dels continguts amb situacions de la vida quotidiana i amb problemes reals on s'utilitza el coneixement científic per resoldre'ls (Furió Más, 2006).

Així, el desinterès per una assignatura pot deure's a diferents factors però, es dóna quan els alumnes s'avorreixen perquè es tracten temes que no criden la seva atenció i no li veuen aplicació en la vida diària, a més, la metodologia que s'utilitza habitualment és aquella on

els alumnes no tenen una participació activa (López Aguilar i Sánchez Dorantes, 2010). Respecte a la Física i Química són molts els alumnes que no entenen els conceptes ni les fórmules i resolen els problemes mecànicament, sense comprendre el que fan. Quan se'ls pregunta una mateixa cosa de diferent manera, generalment, ja no saben com resoldre el problema, la qual cosa els fa la matèria difícil i avorrida; a partir d'ahí, perden l'interès per la matèria.

En el present treball es vol millorar el procés ensenyança – aprenentatge: els alumnes han de tindre un paper més actiu, han de treballar de manera cooperativa i han de relacionar els temes que es pugen amb el dia a dia. Per dur a terme una millora educativa es necessari utilitzar una metodologia; és més fàcil resoldre un problema si es coneixen els passos a seguir que si es fa per intuïció. Per tant, en aquest treball s'utilitza la metodologia d'investigació – acció. Segons Latorre (2003), el procés d'investigació – acció és una indagació pràctica amb la finalitat de millorar la pràctica educativa a través de cicles d'acció i reflexió. Les diferents fases d'un cicle d'aquest procés s'indiquen en la *Figura 1*.



Figura 1. Cicle del procés investigació - acció

La planificació de l'acció és la primera fase del procés d'investigació – acció; en aquest punt s'ha de determinar el problema a tractar, fer un diagnòstic del mateix i plantejar la hipòtesi d'acció. A continuació, s'ha de posar en pràctica el pla d'acció i, al mateix temps que es duu a terme l'acció, aquesta s'ha d'observar i recollir informació per considerar si es produeix la millora buscada. Finalment, a partir de la informació recollida es reflexiona sobre els resultats obtinguts. Aquesta darrera fase, generalment, pot donar pas a un nou

cicle per millorar la situació (Latorre, 2003). L'objectiu d'aquest cicle és fomentar l'interès per la Física i Química. Les citades fases es mostren en la *Figura 2*.

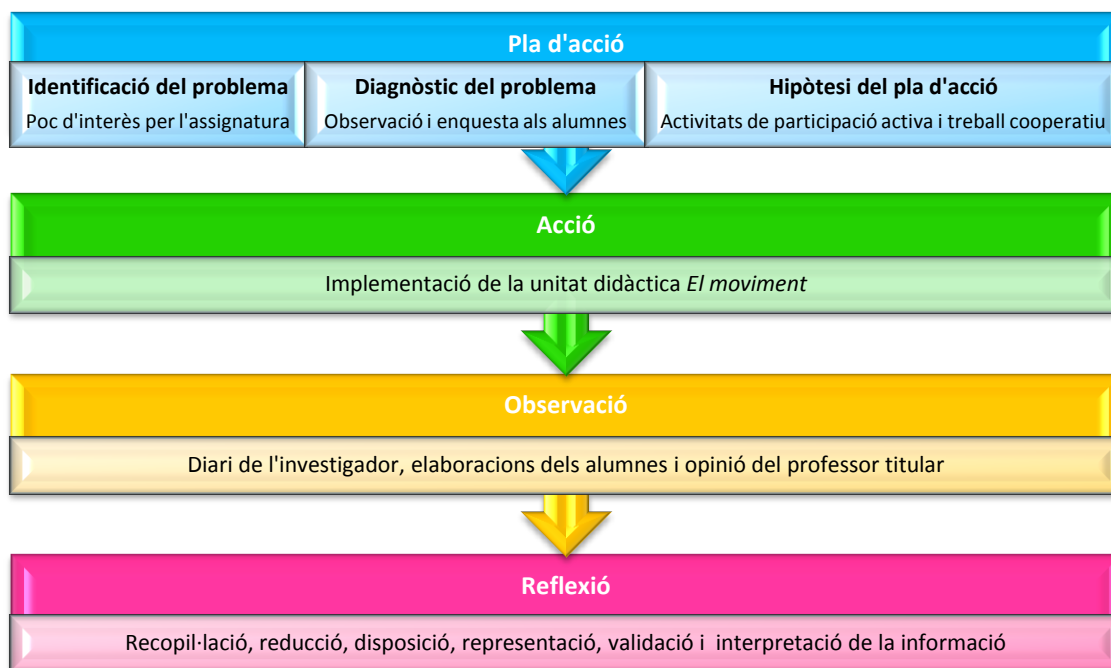


Figura 2. Esquema de les fases del treball

Una vegada presentades, de manera general, les parts d'aquest treball, es va a profunditzar en la metodologia plantejada en la hipòtesi d'acció. En tot procés d'investigació – acció, la hipòtesi d'acció és molt important perquè és el moment en el que es dissenyen les accions que es volen introduir (Marqués i Ferrández-Berrueco, 2012). En aquest treball, per fomentar l'interès per la Física i Química, s'han plantejat activitats basades en l'aprenentatge cooperatiu: activitats on es treballa en equips reduïts de composició heterogènia en rendiment i capacitat, per assegurar al màxim una participació equitativa i es fomenti la interacció simultània entre ells, amb la finalitat que tots aprenguen els continguts proposats i també aprenguen a treballar en equip. Mitjançant aquesta metodologia es potencia l'aprenentatge, no sols dels continguts específics de l'assignatura de Física i Química, sinó també de valors com la solidaritat, l'ajuda mútua o el respecte cap als altres. A més, les activitats organitzades faciliten la interacció entre els alumnes i la seva participació activa, augmentant també el seu protagonisme.

En l'aula, els alumnes han de participar activament i aportar les seves idees, sense tindre por d'equivocar-se. Perquè això passe, els alumnes no poden ser sancionats pels errors (Sanmartí i Alimenti, 2004), així el professor ha d'adonar-se de les idees alternatives que té cada alumne i ajudar-los a aprendre. A més, segons Sanmartí, Márquez i García Rovira (2002) per aprendre és necessari que els alumnes s'autoavaluen i es coavaluen i reconeguen els seus errors, perquè són ells qui se'ls han de corregir i el professor sols pot detectar-los i ajudar-los. D'eixa manera la majoria de dificultats que tenen els alumnes a l'hora de resoldre activitats poden ser solucionades entre ells; per això també és important dur a terme a l'aula activitats on es treballa de manera cooperativa.

2 CONTEXTUALITZACIÓ

2.1 Centre

L'IES Vila-roja (*Figura 3*) es troba concretament en l'avinguda Generalitat, núm. 22, d'Almassora (Castelló), població de 25632 habitants (any 2016) que pertany a la comarca de la Plana Alta. Aquest institut és relativament nou; va ser inaugurat l'any 2003, ja que en la població sols hi havia un institut d'educació secundària, l'IES Álvaro Falomir, i a conseqüència de l'augment de població en la dècada dels noranta, va ser necessària la construcció d'un nou institut. Antigament, el lloc on es troba el centre, recentment urbà, formava part de l'antiga partida Vila-roja, d'ahí el seu nom. Actualment en aquesta zona hi ha cases unifamiliars, adossats i finques de pisos, edificacions totes elles relativament recents, així com la residència de majors i la piscina municipal.



Figura 3. IES Vila-roja

Pel que fa a l'entorn socioeconòmic, la població d'Almassora treballa bàsicament al sector terciari i la indústria. Els alumnes del centre pertanyen a un nivell socioeconòmic mig.

Pel que fa a la llengua, al poble es parlen les dues llengües cooficials de la Comunitat Valenciana, el castellà i el valencià. Com és aquest últim l'idioma més utilitzat a tots els àmbits, el centre té tots els seus cursos dins del Programa d'Ensenyament en Valencià.

Respecte als estudis que s'imparteixen en l'IES Vila-roja, l'oferta és molt amplia: Educació Secundària Obligatòria, Batxillerat (modalitats d'Humanitats i Ciències Socials i de Ciències i Tecnologia) i Cicle formatiu de grau mitjà i superior de la família d'Imatge i So.

Durant el curs escolar 2016 – 2017 hi ha 67 professors en plantilla i 615 estudiants matriculats. A l'institut assisteixen alumnes d'altres poblacions de la província de Castelló degut a l'oferta del cicle formatiu d'Imatge i So que, en tota la província de Castelló, solament es pot cursar en aquest centre.

2.2 Alumnes

Aquest treball de millora educativa va dirigit a alumnes de 2n d'ESO, concretament als alumnes de 2n B i 2n D. S'ha de tindre present que hi ha diferències significatives entre ells:

- 2n B està format per 28 alumnes. Aquests no tenen interès per aprendre, en general estan poc motivats i això es veu en la seva actitud a l'aula i en els resultats acadèmics (sols han superat l'assignatura en la primera avaluació quatre alumnes). A més, dels 28 alumnes, solen assistir a classe uns 20 alumnes.
- 2n D està format per 24 alumnes. Aquests tenen major interès per aprendre i estan bastant motivats i això es reflexa en la seva disposició a l'aula i en els resultats acadèmics (han superat l'assignatura en la primera avaluació tretze alumnes). A més, dels 24 alumnes, solen assistir a classe uns 21 alumnes.

3 PLA D'ACCIÓ

El pla d'acció és la primera fase del procés d'investigació – acció i en aquesta fase s'ha d'identificar i diagnosticar l'àrea de millora i formular la hipòtesi del pla d'acció, després de la reflexió i la revisió documental.

3.1 Identificació i diagnòstic de l'àrea de millora

Durant el primer període de pràctiques en l'IES Vila-roja d'Almassora, he coincidit amb el professor titular que la motivació de l'alumnat de 2n d'ESO respecte a l'assignatura de Física i Química és baixa, és a dir, tenen poc d'interès per la matèria i això duu a què els alumnes prestin poca atenció a les explicacions del professor, no facin els deures, no estudien el que cal i, per tant, hi ha gran percentatge de suspesos.

Aquesta actitud de l'alumnat també s'ha pogut observar en l'enquesta prèvia (*Annex 1*) on han indicat el nombre d'assignatures no superades en la primera avaluació i el nombre d'alumnes que no ha superat la Física i Química; això s'indica en la *Figura 4*.

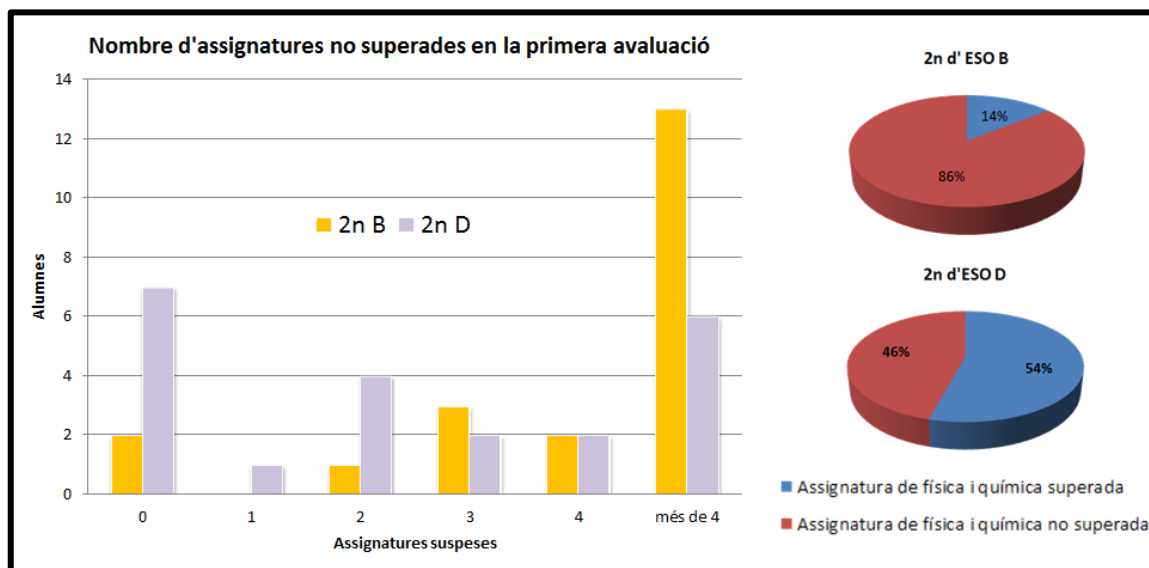


Figura 4. Nombre d'assignatures no superades en la primera avaluació pels alumnes de 2n B i 2n D

D'altra banda, com es mostra en la *Figura 5*, en la citada enquesta s'ha detectat que a quasi la meitat dels alumnes de 2n i 3r d'ESO no els pareix interessant la Física i Química, però en canvi, a més del 90% dels alumnes de 1r de batxillerat sí els ho pareix i, això es deu a què en 1r de batxillerat l'assignatura és cursada per alumnes que volen fer el batxillerat científic i en 2n i 3r d'ESO és una assignatura obligatòria.

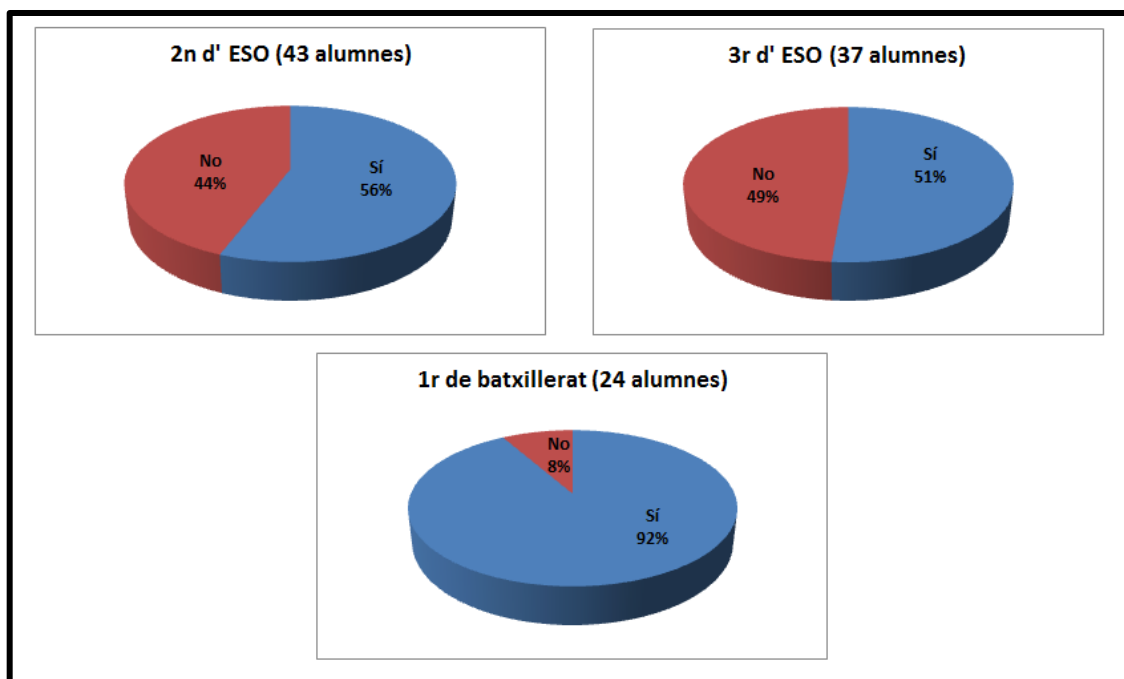


Figura 5. Respostes dels alumnes a la pregunta: *et pareix interessant l'assignatura?*

Eixe desinterès, com s'ha comentat en la introducció, es dona quan l'alumne s'avorreix perquè està passiu, la matèria no crida la seva atenció, no veu utilitat en ella i li pareix difícil. Aquesta última consideració s'ha observat en l'enquesta, on la gran majoria d'alumnes indiquen que l'assignatura és difícil (*Figura 6*) perquè hi ha contingut teòric i fórmules que no entenen i això dificulta l'aprenentatge de l'assignatura perquè memoritzen sense entendre; com es pot veure en la *Figura 7* sols al voltant del 40% dels alumnes diuen que comprenen els continguts teòrics.

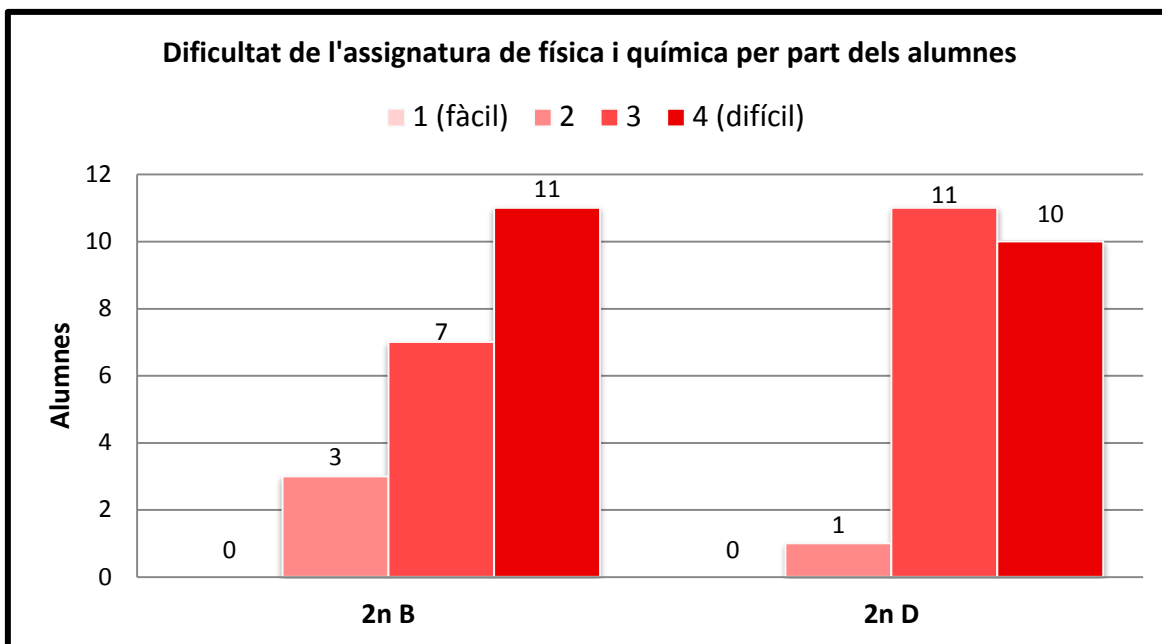


Figura 6. Dificultat de l'assignatura de física i química per part dels alumnes de 2n d'ESO

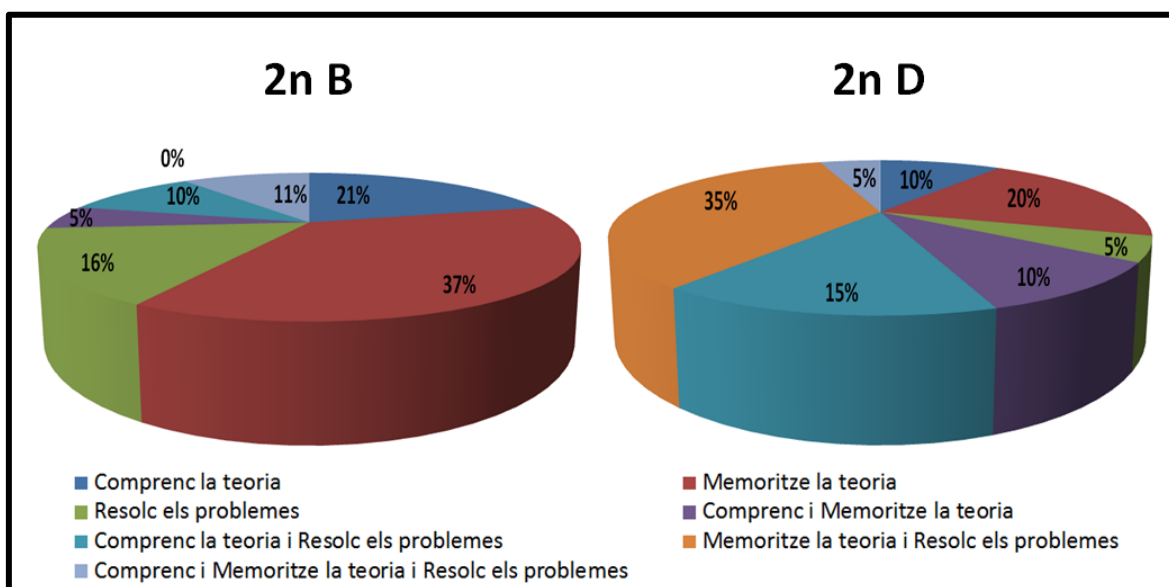


Figura 7. Respostes a la pregunta: *Com estuies l'assignatura?*

La dificultat amb que es troben els alumnes, els fa a molts impossible assimilar el contingut impartit i seguir l'explicació del professor (*Figura 8*), la qual cosa els dificulta fer els deures i això, els causa també falta d'interès per l'assignatura que duu a una falta de

motivació i fa que el desinterès siga major i l'assignatura els resulte més difícil encara: és com un cercle viciós per als alumnes.

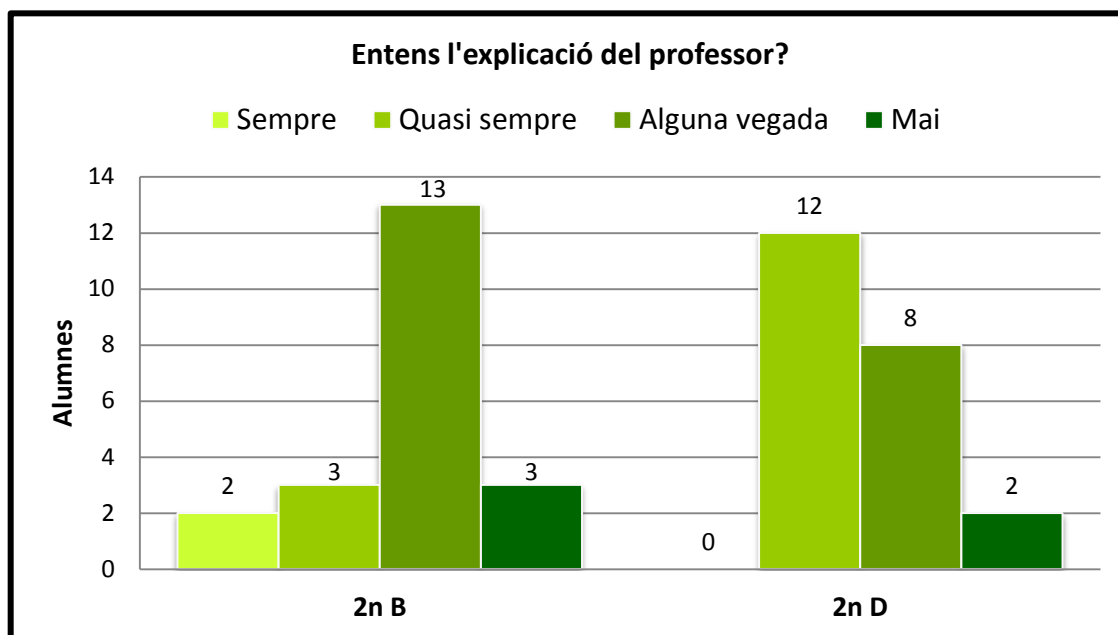


Figura 8. Respostes dels alumnes a la pregunta: *Entens l'explicació del professor?*

S'ha de tindre present que una de les principals causes del fracàs escolar és la falta d'interès i l'avorriment (Herrera, 2016). Per tant, l'àrea de millora sobre la qual es vol actuar és el gran desinterès cap a la Física i Química dels alumnes de 2n d'ESO; és el primer curs on s'imparteix l'assignatura i, per fomentar eixe interès s'han de produir canvis en el procés d'ensenyança – aprenentatge. Aleshores seria interessant passar de les classes magistrals, on el professor explica i sols alguns alumnes el segueixen i treballen individualment a classe i a casa, a una altra forma d'ensenyament on els alumnes participen activament i cooperen entre ells perquè així se sentiran més motivats i interessats per l'assignatura; així, els resultats poden ser millors.

3.2 Objectius

Una vegada diagnosticat el problema, s'han de definir els objectius a aconseguir, el principal dels quals és despertar l'interès per la Física i Química. A continuació, s'enumeren els objectius més específics que es volen aconseguir en els alumnes:

- Participar en el procés d'aprenentatge.
- Obtenir un aprenentatge significatiu.
- Treballar en equip.
- Comprendre les explicacions i fer-se entendre.
- Saber buscar i seleccionar informació de la xarxa.

3.3 Indicadors d'avaluació

Per avaluar la millora aconseguida amb el treball, s'ha de fer una bona observació i per aconseguir-ho es necessari definir indicadors. L'objectiu principal d'aquest treball és que els alumnes tinguen un major interès per l'assignatura de Física i Química, per tant, per avaluar el nivell d'impacte d'aquest treball i l'assoliment dels objectius, es defineixen els indicadors següents:

- **Indicador 1. Motivació.** Valorar si els alumnes tenen un millor comportament a l'aula, reflexionen sobre els continguts de l'assignatura, presten més atenció durant les sessions perquè comprenen les explicacions, saben respondre de manera creativa davant situacions i problemes diversos i treballen a casa.
- **Indicador 2. Participació a l'aula.** Valorar si les accions que es duen a terme fan que els alumnes realitzen més preguntes durant les sessions, augmenta la participació activa a l'aula i cooperen amb els companys fent-se entendre. Així, els alumnes se senten protagonistes en el procés d'ensenyança – aprenentatge.
- **Indicador 3. Resultats acadèmics.** Si en aplicar aquest treball d'innovació, les qualificacions obtingudes són millors que les anteriors, és evident que la metodologia funciona i l'aprenentatge és significatiu.

3.4 Tècniques de recollida d'informació

En una bona avaluació també és important utilitzar una triangulació adequada. La triangulació es pot definir com la combinació de metodologies per estudiar un mateix fenomen. En aquest treball s'utilitza per observar si van obtenint-se els objectius proposats, conèixer opinions de diferents punts de vista i poder contrastar-les (Latorre, 2003). Per tant, una triangulació múltiple és la més adequada per aquest treball, on s'impliquen diferents fonts, moments i instruments (*Figura 10*):

- Triangulació de fonts on es té present als alumnes, professor titular de l'assignatura i alumne en pràctiques.
- Triangulació de moments. Evolució dels alumnes al llarg de la implementació del treball, des d'abans d'aplicar-lo, durant l'aplicació i en finalitzar-lo.
- Triangulació d'instruments on s'utilitzen diferents elements: qüestionari final als alumnes, activitats realitzades per ells, diari de l'alumne en pràctiques i observació directa del professor titular de l'assignatura.

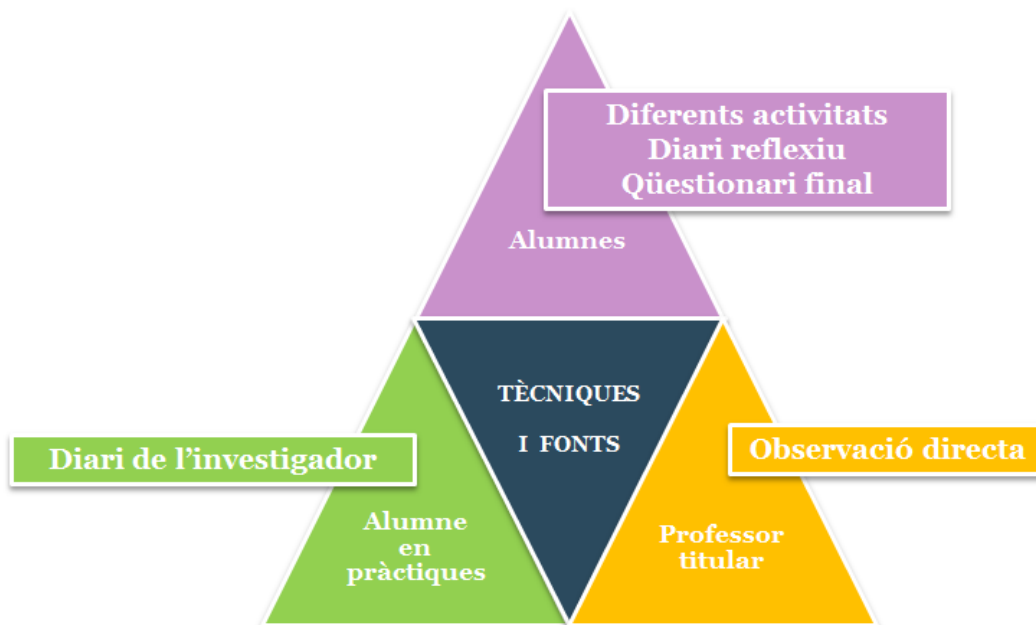


Figura 9. Tècniques i fonts implicades en la triangulació

Les diferents tècniques d'avaluació del pla d'acció utilitzades són:

a) Tècnica d'observació

Diari de l'investigador. En aquest instrument es troben les diferents anotacions que fa l'alumne en pràctiques, una vegada ha finalitzat la sessió; amb elles pot reflexionar, dia a dia, sobre el que passa a l'aula i veure si la innovació duta a terme és positiva per a l'alumnat. A més a més, aquest instrument permet fer les modificacions que es consideren necessàries, en funció de l'evolució observada (*Indicador 1*).

b) Tècniques de conversació

Diari reflexiu dels alumnes. Aquest instrument es passa als alumnes després de cada sessió i així el docent pot conèixer la seva opinió respecte a la metodologia utilitzada, veure si estan més motivats i si ha de modificar algun aspecte (*Indicador 1*).

Qüestionari final dels alumnes. Aquest instrument es passa als alumnes en finalitzar el pla d'acció proposat; així el docent pot conèixer la seva opinió i observar si el pla d'acció emprat ha sigut adequat (*Indicador 1*).

Opinió per part del professor titular de l'assignatura. El professor assisteix a les diferents sessions, per veure si els alumnes participen més a l'aula, col·laboren més els uns amb els altres i augmenta l'interès. Amb aquesta observació es pot veure si el pla d'acció ha funcionat, és a dir, si s'ha assolit l'objectiu proposat i que siga més objectiva l'opinió (*Indicador 2*).

c) Anàlisi de documents

Treball dels alumnes. Veure, dia a dia, la resolució d'activitats per part dels alumnes és important per poder conèixer la seva evolució. A més, també es pot veure si hi ha un major interès per l'assignatura i els alumnes fan els deures més que abans d'aplicar el pla d'acció. No hem de deixar de reconèixer que els objectius acadèmics mínims referents a la matèria han d'assolir-se per un percentatge considerable de l'alumnat (*Indicador 3*).

3.5 Hipòtesi d'acció

El principal objectiu d'aquest treball és augmentar l'interès dels alumnes per la Física i Química. Per aquest motiu, s'ha d'intentar que les classes deixin de ser avorrides i poc participatives. Com s'ha comentat abans, mitjançant la participació activa i relacionant els continguts amb el dia a dia s'intenta augmentar l'interès dels alumnes per l'assignatura. S'utilitzen diferents tècniques cooperatives simples com *autoavaluació – coavaluació* (Sanmartí et. al., 2002), la *tècnica 1, 2, 4, llapis al centre, el número i un per tots* (Pujolàs i Lago, s.f.); i tècniques complexes com el *puzle d'Aronson* (Barkley, 2007) i *treball d'investigació* (Etxebarria, 2016). Aquestes metodologies s'implementen en el tema *El moviment*, de l'assignatura de Física i Química de 2n d'ESO; els continguts, indicadors d'èxit, criteris d'avaluació i competències treballades en aquest tema es poden trobar en l'*annex 2*. A més, en la primera sessió, abans d'iniciar el tema, se'ls passa als alumnes un qüestionari d'idees prèvies (*Annex 3*) per veure si aquestes són correctes o incorrectes i intentar substituir les que són errònies en les següents sessions.

A continuació, s'explica en què consisteix cadascuna de les metodologies citades abans i a més, s'indica en quina sessió s'implementen:

Tècnica 1, 2, 4

Aquesta tècnica s'utilitza en una de les activitats de la sessió 2 (*Annex 4*). Els alumnes resolen l'activitat individualment; després, per parelles, comparen les respostes i consensuen una sola resposta. Finalment, en grups de quatre, comparteixen les respostes i decideixen la resposta més adequada. Amb aquesta tècnica es fomenta l'ajuda mútua.

Autoavaluació – coavaluació

En la sessió 3, els alumnes resolen activitats individualment (*Annex 5*) que posteriorment es corregeixen a la pissarra. A continuació, el professor els planteja una activitat per resoldre-la a casa (*Annex 6*). En la següent sessió, el professor la resol a la pissarra, els alumnes han de corregir-la i és, per parelles, se la intercanvien i han de veure si el company ha fet bé la correcció i si poden millorar la resposta; per tant, han d'estar atents a l'explicació del professor. Aquesta metodologia promou reconèixer els errors propis i ajudar al company.

Puzle d'Aronson

Aquesta tècnica s'utilitza en una de les activitats de la sessió 5 (*Annex 7*). Tècnica complexa on es pretén que els alumnes treballen de manera cooperativa. En aquest cas, dins d'un equip, cada alumne es fa càrrec d'una activitat diferent; després s'ajunten amb els companys dels altres grups que siguen experts en la mateixa activitat i intenten resoldre-la. Finalment, tots retornen al grup base i expliquen als altres tres membres de l'equip l'activitat que han resolt en el grup d'experts i els companys la resolen a la llibreta. A més, es pretén que l'alumne compregui les explicacions dels companys i d'altra banda, es vol aconseguir que l'alumne sàpiga fer-se entendre.

Un per tots

Estratègia que s'utilitza per complementar una altra tècnica per assegurar al màxim l'exigència mútua entre els membres d'un equip. En aquest cas, s'utilitza junt amb la tècnica *Puzle d'Aronson* (sessió 5), és a dir, els alumnes realitzen l'activitat proposada mitjançant la tècnica mencionada anteriorment. Quan els alumnes han acabat les activitats proposades, el professor replega una llibreta a l'atzar per fer la correcció i la qualificació obtinguda és la mateixa per a tots els membres de l'equip.

Llapis al centre

Aquesta tècnica s'utilitza en una de les activitats de la sessió 6 (*Annex 8*). Els alumnes en grups de quatre dialoguen i comenten com es resoldria una activitat sense escriure res. Quan totes les persones del grup estan d'acord i comprenen la resposta, es pot agafar el llapis i anotar-la a la llibreta. Amb aquesta metodologia es pretén que l'alumne compregui les explicacions dels companys i d'altra banda, es vol aconseguir que l'alumne sàpiga fer-se entendre.

El número

Estratègia que serveix per promoure que tots els membres d'un mateix equip s'ajuden els uns als altres per a que tots es responsabilitzen en fer les activitats. En aquest cas s'utilitza junt amb la tècnica *Llapis al centre* (sessió 6), és a dir, els alumnes realitzen l'activitat proposada mitjançant la tècnica mencionada anteriorment i a més, cada alumne de classe té

un número assignat (el que correspon per ordre alfabètic). Una vegada finalitzat el temps per resoldre l'activitat, el professor diu un número a l'atzar i l'alumne que té aquest número resol l'activitat a la resta de classe; si ho fa correctament, tot el seu equip rep una puntuació positiva. En canvi, si no ho fa bé, la puntuació cap a l'equip no serà positiva.

Treball d'investigació

Aquesta tècnica s'utilitza en una de les activitats de la sessió 7 (*Google Sites*¹). Els alumnes, per grups i a casa, elaboren un treball on el professor els indica els objectius i el procediment a seguir (*Google Sites*). Els xiquets aprenen *fent*, construeixen el seu coneixement de manera autònoma. La idea és plantejar un treball cooperatiu i implicar, no solament el desenvolupament de competències i habilitats afins a l'assignatura, sinó també socials, de comunicació, creativitat i pensament crític, així com l'ús d'internet per buscar informació, desenvolupament d'idees, planificacions, valoracions, etc. A més, els alumnes elaboren una presentació mitjançant el PowerPoint i l'exposen als companys.

El professor ha de procurar, per descomptat, que els alumnes que poden i volen aprendre ho aconseguixin i ha d'intentar integrar en el desenvolupament de la classe als que no poden, però també als que no volen (Vaello Orts, 2007). Per tant, en el tema objecte d'estudi *El moviment*, en la majoria de les sessions plantejades s'utilitzen les explicacions del professor, necessàries per a la realització d'activitats i els alumnes treballen individualment i/o en equip. A més, en la creació dels equips de treball s'ha tingut present l'atenció a la diversitat amb la finalitat de tenir equips de composició heterogènia, formats per alumnes de diferent nivell, i que així, siguen grups el més homogenis possible entre ells, per a què segueixin un mateix ritme, intentant que tots s'impliquen en les diferents activitats (*Figura 9*).



Figura 10. Formació d'equips de composició heterogènia i el més homogenis possible entre ells

¹ <https://sites.google.com/uji.es/ies-vila-roja>

A més, quan s'han format els equips, se'ls ha explicat que cada membre ha de tindre un rol (secretari, coordinador, controlador i crític) per a que l'equip funcione de la millor manera possible.

Avaluació

L'avaluació és d'especial importància per controlar el procediment d'ensenyança – aprenentatge.

Per als alumnes de 2n d'ESO, el departament de Física i Química de l'IES Vila-roja, té establert el criteri de qualificació següent: conceptes 70% (prova escrita), procediments 15% i actitud 15%.

Els criteris d'avaluació definits en aquest treball difereixen dels mencionats; s'ha decidit que les activitats dutes a terme en les sessions 2 a 6 tinguen un valor del 30%, el treball d'investigació un 30% i la prova final el 40% restant.

Cal dir que són alumnes de 2n d'ESO i aquest, és un moment important en el desenvolupament de les seues habilitats cognitives i socials i, per aquest motiu, s'avalua progressivament a l'alumne, identificant les dificultats que van sorgint-li, i així, poder solucionar-les, establint un *feedback* on l'alumne s'enriqueixi.

Totes les activitats dissenyades són avaluables; amb això es pretén mantenir l'atenció de l'alumnat i augmentar la motivació i el seu interès. Per a cadascuna d'elles s'ha dissenyat una rúbrica on poden veure el criteri d'avaluació a seguir (*Annex 9*), excepte per a la primera activitat que consisteix en respondre unes qüestions per detectar les idees prèvies que els alumnes puguen tenir errònies (avaluació inicial) i en l'última on se'ls passa un qüestionari (*Annex 10*) per veure si aquestes, en cas d'existir-hi, han sigut substituïdes (avaluació final).

A més, per cadascuna de les sessions, s'ha preparat un qüestionari que es pot trobar en el *Google Sites* citat anteriorment perquè l'alumne, des de casa, valore el desenvolupament de la classe i d'aquesta manera poder veure què han après, quins dubtes tenen i si els ha agradat la metodologia emprada.

4 ACCIÓ I OBSERVACIÓ

L'acció és la segona fase del procés investigació – acció i en aquest punt és el moment de posar en marxa la hipòtesi d'acció plantejada; s'ha dissenyat un cronograma, que es mostra en l'apartat de temporització, on es descriuen les diferents sessions a implementar en l'acció estratègica. La unitat didàctica *El moviment* dirigida a dos grups de 28 i 24 alumnes de 2n d'ESO de l'IES Vila-roja (2n B i 2n D respectivament) s'ha dut a terme durant el tercer trimestre del curs 2016/2017, concretament, del 3 d'abril al 17 de maig de 2017, en les classes de l'assignatura de Física i Química. En 2n d'ESO aquesta assignatura s'imparteix dos dies a la setmana.

Al mateix temps que es duu a terme el pla d'acció, l'acció es observada per posteriorment poder reflexionar. S'ha de tindre present que l'observació de l'acció recau tant en la pròpia acció com en l'acció d'altres persones; per aquest motiu, com s'ha assenyalat en *l'apartat 3.4*, l'observació s'ha fet de manera triangulada, és a dir, s'utilitzen diferents fonts, moments i instruments.

4.1 Temporització

En el següent cronograma (*Taula 1*) es pot veure l'activitat treballada en cada sessió de 55 minuts. Totes les sessions tenen lloc en l'aula habitual, excepte la sessió 7 que té lloc en una aula equipada amb ordinador i projector.

Taula 1. Cronograma de les diferents sessions

ACTIVITAT	CONTINGUT	METODOLOGIA	COMPETÈNCIES *
Sessió 1 Idees prèvies	<u>Continguts actitudinals</u> : predisposició i reflexió.	Treball individual	CCL i SIE
Sessió 2 El moviment	<u>Continguts conceptuals</u> : el moviment. <u>Continguts procedimentals</u> : descripció del moviment, descripció dels diferents tipus de moviment segons la trajectòria. <u>Continguts actitudinals</u> : reflexió, predisposició, cooperació i respecte.	Classe expositiva i tècnica 1,2,4	CCL, CMCT, CD, CSC i SIE
Sessió 3 La velocitat	<u>Continguts conceptuals</u> : la velocitat, la velocitat instantània i mitjana i el Moviment Rectilini Uniforme (MRU). <u>Continguts procedimentals</u> : realització de canvis d'unitats, interpretació de gràfiques x vs t , v vs t , a vs t del MRU. <u>Continguts actitudinals</u> : reflexió, predisposició i respecte.	Classe expositiva i treball individual	CCL, CMCT, CD i SIE
Sessió 4 MRU	<u>Continguts conceptuals</u> : el MRU i les gràfiques del MRU. <u>Continguts procedimentals</u> : interpretació de la gràfica x vs t i extracció dels continguts més importants del tema. <u>Continguts actitudinals</u> : reflexió, predisposició i respecte.	Autoavaluació – coavaluació i treball individual	CCL, CMCT, CD, CPAA i SIE

ACTIVITAT	CONTINGUT	METODOLOGIA	COMPETÈNCIES *
Sessió 5 Velocitat i MRU	<u>Continguts conceptuals</u> : gràfiques del MRU i velocitat. <u>Continguts procedimentals</u> : interpretació de la gràfica x vs t, representació de la gràfica x vs t i relació entre velocitat, posició i temps. <u>Continguts actitudinals</u> : reflexió, predisposició, respecte i cooperació	Puzle d'Aronson i Un per tots	CCL, CMCT, CD, CSC i SIE
Sessió 6 L'acceleració	<u>Continguts conceptuals</u> : l'acceleració. <u>Continguts procedimentals</u> : realització de canvis d'unitats. <u>Continguts actitudinals</u> : reflexió, predisposició i cooperació.	Classe expositiva, Llapis al centre i El número	CCL, CMCT, CD, CSC i SIE
Sessió 7 Treball d'investigació Qüestionari final	<u>Continguts conceptuals</u> : moviment, velocitat i MRU. <u>Continguts procedimentals</u> : recerca d'informació en la xarxa, realització de canvis d'unitats, representació de gràfica x vs t del MRU i elaboració d'una presentació. <u>Continguts actitudinals</u> : reflexió, predisposició i cooperació.	Exposició del treball i coavaluació Treball individual	CCL, CMCT, CD, CPAA i CSC

* En l'annex 2 es detallen les competències. Competència en comunicació lingüística (CCL), competència matemàtica i bàsica en ciència i tecnologia (CMCT), competència digital (CD), competència per aprendre a aprendre (CPAA), competència social i cívica (CSC) i sentit d'iniciativa i esperit emprenedor (SIE).

4.2 Activitats

A continuació es detallen les activitats, on es descriu el seu desenvolupament i els resultats de les diferents estratègies de recollida d'informació: diari de l'investigador, activitats dels alumnes, l'opinió que donen en el diari reflexiu i l'observació a l'aula del professor titular.

Sessió 1. Detecció d'idees prèvies – Avaluació inicial

Desenvolupament

Aquesta ha sigut la primera sessió de la unitat didàctica. En primer lloc, els alumnes responen les qüestions de l'*annex 3 A*, per veure, entre altres coses, si els agradaria treballar a l'aula en equip i utilitzar les TIC. A més, els alumnes comencen en la part de física de l'assignatura, per tant, fins ara no havien tractat a l'aula cap tema relacionat amb la matèria però això no vol dir que no tinguin coneixements, correctes i incorrectes sobre aquesta matèria. Per aquest motiu, se'ls ha passat un qüestionari d'idees alternatives (*annex 3 B*) que han tingut que respondre anònimament amb els seus coneixements previs.

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

Tots els alumnes que assisteixen a classe participen en l'activitat, encara que en 2n B, molts alumnes es deixen bastants qüestions sense respondre i acaben l'activitat prompte. En canvi, la gran majoria dels alumnes de 2n D intenten respondre totes les preguntes.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

Als alumnes els agradaria treballar a l'aula en equip i utilitzar les noves tecnologies. La majoria d'alumnes tenen idees prèvies errònies: no saben que el moviment és relatiu, no coneixen la diferència entre distància recorreguda i desplaçament, ni entre direcció i sentit i no tenen clar el concepte de velocitat.

Opinió dels alumnes

Els professors, abans de començar un tema, no els pregunten el que saben sobre els continguts que es tractaran i pensen que pot ser interessant que ho feren. A més, comenten que els agradaria treballar en equip i utilitzar les TIC.

Observació del professor titular

Està bé saber quins són els coneixements previs dels alumnes perquè així, si hi ha errors, es poden corregir i si no es fa aquesta activitat, possiblement no s'arriben ni a detectar.

Sessió 2. El moviment

Desenvolupament

El professor explica què és el moviment, com es descriu i les diferents trajectòries que pot descriure un mòbil (25 minuts). Després, els alumnes resolen individualment l'activitat de *l'annex 4 A*, es corregeix (10 minuts) i, posteriorment, es formen els equips per resoldre l'activitat de *l'annex 4 B* mitjançant la tècnica 1,2,4 (20 minuts).

Els alumnes, a casa, han d'accedir al *Google Sites* citat anteriorment per veure les simulacions referents al moviment.

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

🚩 **2n B:** Els alumnes han acceptat treballar en equip i no s'han oposat a canviar la distribució dels alumnes en els equips però, un alumne no volia formar part de cap equip i, no participar en l'activitat, ja que ell deia que normalment no sol fer res; finalment, ha acceptat treballar en el seu equip. Tots els equips han fet l'activitat i han seguit els passos marcats, encara que s'ha tingut que insistir en el temps utilitzat en cada apartat.

Diari de l'investigador

✚ **2n D:** Els alumnes volien fer ells els equips, en lloc de formar els equips proposats però finalment, han treballat amb els grups formats i han treballat bé, resolent l'activitat mitjançant la metodologia proposada.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

✚ **2n B:** la resposta d'equip no és correcta en cap d'ells, està incompleta.

✚ **2n D:** tots els equips han arribat a la resposta correcta.

(en l'*annex 4* es poden veure activitats resoltes pels alumnes)

Opinió dels alumnes

A partir de la reflexió que han fet els alumnes d'aquesta sessió, es pot dir que els ha agradat treballar en equip, mitjançant la *tècnica 1,2,4* i poder veure les simulacions dels moviment. Com a exemple, un alumne diu: "m'agrada perquè es una nova manera d'ajudar-nos entre companys, i a més es una nova manera molt interessant d'estudiar que mai havíem fet".

Observació del professor titular

Els alumnes tenen una participació més activa a l'aula i estan més motivats però s'ha de tindre un major control en els rols d'equip.

Sessió 3. La velocitat

Desenvolupament

El professor explica què és la velocitat (10 minuts); els alumnes, individualment, resolen les qüestions de l'*annex 5 A* i un d'ells les corregeix a la pissarra (10 minuts). A continuació, s'explica què és la velocitat mitjana i la velocitat instantània (10 minuts); els alumnes, individualment, resolen el problema de l'*annex 5 B* i després, un d'ells, el corregeix a la pissarra (10 minuts). Finalment, s'explica què és el MRU i les representacions gràfiques d'aquest tipus de moviment (15 minuts). S'utilitza aquest

procediment perquè, com diu Valero García (2010), els alumnes poden mantenir l'atenció en un nivell elevat no molt més de quinze minuts.

Els alumnes, a casa, han d'accedir al *Google Sites* citat anteriorment per veure les simulacions sobre el MRU i resoldre l'activitat de *l'annex 6 A* com s'indica en la mateixa.

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

- + **2n B:** els alumnes atenen a l'explicació del professor i escriuen a la llibreta les anotacions de la pissarra (segons les indicacions del professor).
- + **2n D:** els alumnes estan atents a l'explicació, anoten tot el de la pissarra sense necessitar indicacions del professor, se'ls pregunta i es veu que van seguint l'explicació i, a més, pregunten dubtes.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

- + **2n B:** els costa entendre les activitats però finalment aconsegueixen resoldre-les.
- + **2n D:** resolen les activitats correctament.

Opinió dels alumnes

Els ha agradat la metodologia utilitzada perquè s'ha intercalat teoria amb activitats. A més, les simulacions del MRU les troben interessants perquè són molt visuals i els ajuda a entendre millor aquest tipus de moviment.

Observació del professor titular

Durant les explicacions es deuria interaccionar més amb els alumnes i les activitats que han anat resolent durant l'explicació, les podrien haver fet en equip, per augmentar la participació activa dels alumnes a l'aula.

Sessió 4. Activitat d'autoavaluació i coavaluació del MRU

Desenvolupament

El professor resol l'activitat que havien de fer els alumnes a casa (*annex 6 A*). Al mateix temps, els alumnes s'autoavaluen i pregunten allò que no entenen (25 minuts); posteriorment, es duu a cap la coavaluació (10 minuts). A continuació, se'ls explica en que consisteix la metodologia Puzzle d'Aronson (10 minuts) que s'ha de treballar en la següent sessió. Finalment, els alumnes elaboren un esquema (*annex 6 B*) dels conceptes estudiats.

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

- ✚ **2n B:** els alumnes han d'haver fet a casa l'activitat però una tercera part de la classe no l'ha fet. Els alumnes que han fet l'activitat l'han corregida i han fet la coavaluació entre ells. De la resta, n'hi ha que ni copien les respostes. En canvi, a l'hora d'elaborar l'esquema dels continguts vists fins ara tots els alumnes el fan.
- ✚ **2n D:** tots els alumnes han fet l'activitat a casa, excepte dos; els alumnes han estat atents a la correcció que s'ha fet a la pissarra, han corregit errors que han comés i han preguntat els dubtes que tenien; han fet la correcció bé. A més, tots han elaborat l'esquema dels continguts vists fins ara.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

Els alumnes que han fet l'activitat a casa han treballat bé, s'han autoavaluat i coavaluat. Quant a l'esquema, tots els alumnes han intentat completar-lo i a més, quasi tots l'han elaborat correctament (en *l'annex 6* es poden veure activitats resoltes pels alumnes).

Opinió dels alumnes

Els alumnes opinen que la metodologia utilitzada ha estat bé perquè han tingut que estar atents a les explicacions per poder corregir els propis errors i els del company i així, es valora el treball dels companys. A més, comenten que l'elaboració d'un esquema els ajuda a repassar els conceptes vists fins ara.

Observació del professor titular

Els alumnes han estat atents a la correcció de l'activitat però a l'hora de respondre o preguntar dubtes sempre participen els mateixos i hi ha alumnes que continuen sense corregir el que fan i d'altres que no fan l'activitat. A més, cal tindre en compte que els alumnes que acaben la correcció més prompte que la resta, haurien de fer alguna cosa. Aquesta activitat és podria haver fet en grups de quatre; així, els alumnes estan més cohesionats i es pot augmentar la responsabilitat perquè es podria agafar la fulla d'un d'ells i que fora la nota de tot el grup.

Sessió 5. Puzzle d'Aronson sobre la velocitat

Desenvolupament

El professor guia als alumnes per a que es duga a cap l'activitat (*annex 7*) de manera adequada mitjançant la tècnica *Puzzle d'Aronson*: els alumnes formen els grups d'experts que indica el professor i resolen l'activitat assignada (15 minuts). A continuació, cada alumne torna al grup base i explica l'activitat que ha fet a la resta de companys, ha d'assegurar-se que els companys ho entenen i la resta de companys fan l'activitat a la llibreta; aquest pas es repeteix quatre vegades, una per cada activitat (40 minuts). Finalment, s'agafa la llibreta d'un membre de cada equip per avaluar a tots els membres d'eixe equip (*Un per tots*).

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

✚ **2n B:** els alumnes formen els grups d'experts i comencen a resoldre l'activitat; hi ha grups que sí que funcionen bé però d'altres solament fa l'activitat un i, després els altres volen tindre-la feta; a més, tenen molts dubtes i això fa que el temps emprat en el grup d'experts siga de 30 minuts. A continuació, tornen al grup base i cada alumne explica la seva activitat però no tots els alumnes del grup lliguen l'enunciat per saber el que s'està fent i no tots volen fer les activitats a la llibreta. No es pot acabar l'activitat en aquesta sessió i s'utilitza la següent.

Diari de l'investigador

✚ **2n D:** els alumnes treballen bé; tant en el grup d'experts com en el grup base, parlen de les activitats i poden acabar l'activitat en aquesta sessió. En el grup d'experts tots resolen l'activitat i es pregunten dubtes entre ells; quan tornen al grup base l'expliquen als companys i la resta la resol a la llibreta.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

✚ **2n B:** en les llibretes s'ha pogut veure que han intentat fer els exercicis però, encara que han tingut dues sessions per fer l'activitat *Puzle d'Aronson* no tots han acabat.

✚ **2n D:** en les llibretes s'ha pogut veure que l'activitat ha funcionat bé i les activitats estan completes, encara que en algun cas hi ha algun error (en l'*annex 7* es poden veure activitats resoltes per un equip).

Opinió dels alumnes

Els alumnes opinen que la tècnica *Puzle d'Aronson* està bé perquè es treballa en equip i són ells qui s'expliquen les activitats i es resolen els dubtes.

Observació del professor titular

✚ **2n B:** intenten resoldre l'activitat i pregunten dubtes però es despisten bastant; hi ha massa soroll i no funcionen bé els rols d'equip. En el grup base, quan l'expert explica una activitat, la resta la còpia de la seva llibreta, no intenta resoldre-la.

✚ **2n D:** els alumnes resolen les activitats, fins i tot els ACIS. Es veu interès per part dels alumnes.

Sessió 6. L'acceleració

Desenvolupament

El professor explica els conceptes relacionats amb l'acceleració i, al mateix temps, quan el professor ho indica, els alumnes resolen activitats (*annex 8*) mitjançant la tècnica *Llapis al centre*. Quan han acabat de fer cadascuna de les activitats, s'utilitza la tècnica *El número* per avaluar el treball dels equips.

Els alumnes, a casa, han d'accedir al *Google Sites* citat anteriorment per veure les simulacions del Moviment Rectilini Uniformement Accelerat (MRUA).

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

- ✚ **2n B:** aquesta sessió no s'imparteix perquè s'han utilitzat dues sessions per fer l'activitat anterior.
- ✚ **2n D:** els alumnes estan atents a l'explicació i resolen les activitats proposades mitjançant la tècnica *Llapis al centre*. Encara que se'ls ha explicat com implementar aquesta tècnica i ho explica en la fulla, els alumnes primer no ho fan bé; hi ha grups que comencen a escriure la resposta sense debatre-la, altres quan agafen el llapis no escriuen perquè no ho entenen. Però després ja es treballa bé, encara que un alumne vol anar-se'n del grup per no perjudicar als companys.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

L'alumne que corregeix l'activitat a la pissarra ho fa bé (a l' *l'annex 8* es poden veure activitats resoltes pels alumnes).

Opinió dels alumnes

Està bé treballar en equip i poder resoldre les activitats entre companys. A més, les simulacions han ajudat a comprendre millor el MRUA.

Observació del professor titular

Els alumnes treballen en equip però al principi els alumnes no implementen la tècnica Llapis al centre correctament; se'ls torna a explicar i ja ho fan bé. A més, hi ha grups que acaben més prompte que la resta i estan sense fer res. I si un alumne vol anar-se'n d'un grup, què es pot fer?

Sessió 7. Treball d'investigació

Desenvolupament

Els alumnes, per equips, exposen a la resta el treball elaborat i són avaluats per la resta de companys (35 minuts). Les indicacions per fer-lo estan en el *Google Sites* citat anteriorment. A continuació, els alumnes responen les qüestions de l'*annex 10* per veure si les idees prèvies errònies que tenien abans de començar el tema han sigut substituïdes i a més, poder valorar, de manera general, la metodologia implementada en aquest tema (20 minuts).

Estratègies de recollida d'informació

Diari de l'investigador

- ✚ **2n B:** hi ha set alumnes que no han fet el treball. La resta d'alumnes l'exposen però n'hi ha que no el duen molt preparat i a tots els grups menys a un els falta algun apartat.
- ✚ **2n D:** hi ha tres alumnes que no han fet l'activitat. Les presentacions es veuen preparades i no falta cap apartat.

Anàlisi de les activitats que han fet els alumnes

Les presentacions elaborades pels alumnes es poden trobar en el *Google Sites* citat anteriorment. Com s'ha comentat, els alumnes de 2n D s'han preparat més l'exposició i els treballs estan més complets que els de 2n B.

Respecte a les respostes a les qüestions de l'*annex 10 A*, els resultats indiquen que quasi tots els alumnes han contestat bé; les idees prèvies errònies que s'han indicat en la sessió 1 s'han corregit, per tant, s'han assolit els conceptes.

Opinió dels alumnes

Els alumnes, en la reflexió, comenten que ha sigut divertit treballar en PowerPoint, els ha agradat buscar informació en internet, utilitzar l'Excel i avaluar les presentacions dels companys. A més, en les respostes donades a les qüestions de l'*annex 10 B* es pot apreciar que els alumnes pensen que mitjançant la metodologia utilitzada en aquestes sessions, s'aprèn més que en la metodologia tradicional; augmenta la seva participació a l'aula i els agrada treballar en equip, encara que hi troben algun inconvenient: de vegades algun membre del grup no fa res i perjudica a l'equip.

Observació del professor titular

Els alumnes han tingut interès per fer la presentació i n'hi ha qui no sol fer els deures i sí que ha fet aquest treball. Els alumnes que no l'han fet són aquells que normalment no fan els deures i en molts és freqüent l'absentisme.

5 REFLEXIÓ

Una vegada s'ha dut a la pràctica el pla d'acció i s'ha recollit la informació detallada en l'apartat anterior (diari de l'investigador, treball dels alumnes i observació del professor titular), s'arriba a aquesta fase del procés investigació – acció: la reflexió. Per dur a terme aquesta etapa, seguidament s'interpreten i analitzen les dades obtingudes en relació als indicadors que s'han definit per aquest treball a l'apartat 3.3:

Indicador 1. Motivació

La utilització de noves tecnologies ha resultat positiva; els alumnes han buscat i seleccionat informació de la xarxa, han utilitzat el PowerPoint i l'Excel, programes que no havien emprat abans i és important que els coneguen. Les simulacions els han ajudat a entendre els conceptes: han entès que el moviment és relatiu, han diferenciat desplaçament de trajectòria i les gràfiques característiques del MRU i MRUA.

D'altra banda, activitats com el *treball d'investigació* serveixen per globalitzar a altres àrees, treballen la informàtica i la biologia. A més, els ha resultat una activitat en general motivadora. Se'ls dona protagonisme a tots i això els fomenta l'interès i fins i tot els augmenta l'autoestima.

A més, els alumnes veuen més interessant l'assignatura si es treballen problemes on es vegi que la física està present i és útil en la vida real o en la natura; per exemple, és el cas del treball d'investigació i el problema 4 de l'*annex 7*.

Indicador 2. Participació

L'acceptació de treballar en equip ha sigut bona per part de l'alumnat. Mitjançant tècniques com la *tècnica 1,2,4*, el *Puzle d'Aronson* i *Llapis al centre* els alumnes resolen activitats cooperant entre ells. S'estableix *feedback* entre ells, s'acostumen a prestar atenció per comprendre les explicacions del professor i dels companys i, de la mateixa manera aprenen a explicar les seves idees als altres companys i s'esforcen per fer-se entendre. Cal remarcar que alguns alumnes, si no hagueren treballat en equip, no haurien arribat a resoldre certes activitats.

Continuant amb els treballs cooperatius, en activitats com el treball d'investigació i la coavaluació, entre altres, se'ls fomenta la participació activa així com el sentit de responsabilitat. En fer exercicis on se'ls exigeix d'alguna manera que anoten correccions de la pissarra, com l'activitat d'autoavaluació – coavaluació, requereix prestar atenció i això també és objectiu que cal fomentar en aquesta edat.

Indicador 3. Resultats acadèmics

Els alumnes, amb la nova metodologia, han tingut un major interès per l'assignatura, la majoria vol participar en les activitats proposades i en general, han treballat dia a dia, i això es pot veure en les qualificacions (*Annex 11*) obtingudes en aquest tema. A més, en la *Figura 11* es pot veure com el percentatge d'alumnes que han superat el tema *El moviment* és més alt que el percentatge d'alumnes que han superat la matèria en la primera avaluació, tant en una classe com en l'altra. Respecte 2n B, on el percentatge d'aprovat en la primera avaluació era del 14%, han passat a superar l'assignatura un 57% i, en 2n D el percentatge d'aprovat ha passat del 54% al 79%. S'ha de tindre present que quasi tots els alumnes han substituït les idees prèvies errònies que tenien i han adquirit nous coneixements de la matèria: l'aprenentatge dels continguts del tema ha estat significatiu.

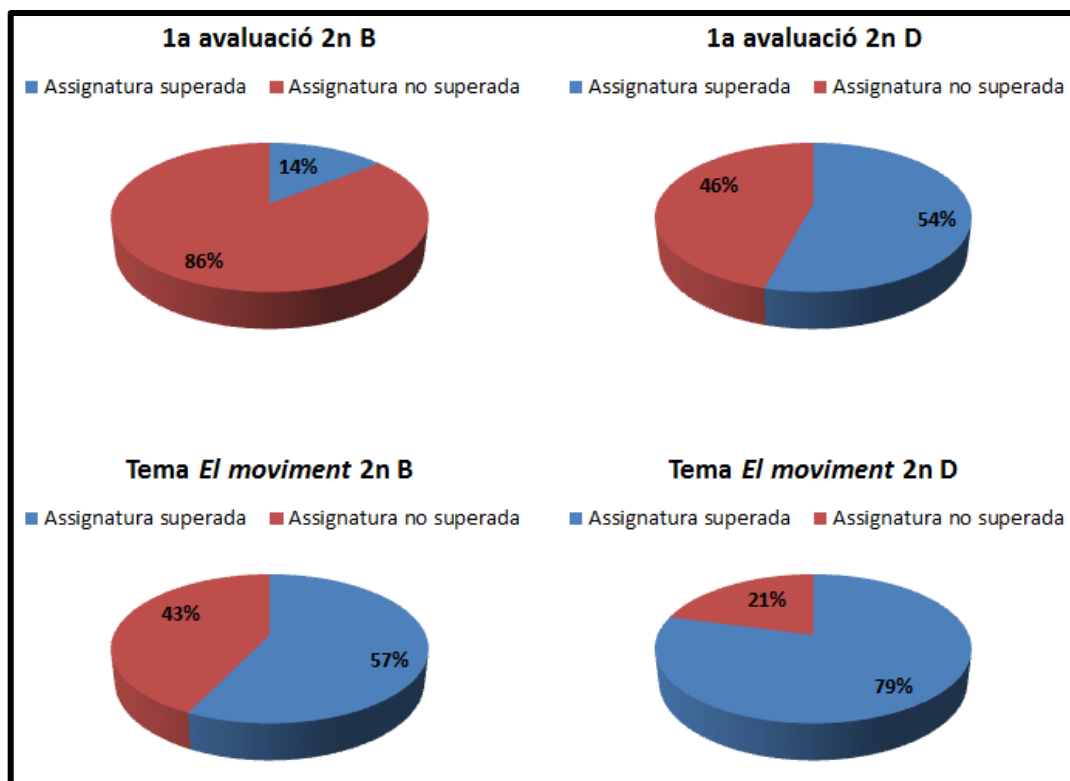


Figura 11. Comparació del percentatge d'alumnes que han superat l'assignatura de Física i Química en la primera avaluació del curs acadèmic 2016 - 2017 amb el percentatge d'alumnes que han superat aquest tema

6 PROPOSTES DE MILLORA

Després de reflexionar al voltant de l'acció duta a terme, cal elaborar propostes de millora per replantejar noves àrees de millora educativa i començar així un nou cicle del procés d'investigació – acció. A continuació s'indiquen les propostes de millora:

- Evitar que hi haja grups d'alumnes que, per haver acabat abans l'activitat (amb major rapidesa), estiguen sense fer cap tasca. En aquest cas, es podrien preparar activitats de repàs o complementàries.
- Tindre un major control sobre cadascun dels grups, per veure si s'està duent a terme l'activitat correctament, tant a l'aula com a casa. Per exemple, en el treball d'investigació es podria utilitzar algun qüestionari individualitzat per veure si tots han participat en el treball. S'ha de procurar que siga un treball en equip i no que siga un treball fet solament per una part de l'equip, per a tots els membres d'aquest.
- Involucrar a més professors per intercanviar experiències i idees, és a dir, enriquir-se els uns als altres, i així, l'experiència adquirida en aquest treball es pot transferir a professors d'altres matèries per a que puguen aplicar la metodologia i millorar el procés d'ensenyament – aprenentatge de manera global.
- Introduir altres TAC (*Pensa, forma una parella i comenta* o *joc de Vries*) i altres metodologies com *flipped classroom* per veure si aquestes són fructíferes en l'alumnat.
- Utilitzar més les TIC en l'aula; per fer-ho possible és necessari disposar dels recursos adients.

7 CONCLUSIONS I VALORACIÓ PERSONAL

El present treball ha sigut dissenyat per fomentar l'interès de la Física i Química en els alumnes de 2n d'ESO de l'IES Vila-roja d'Almassora. Aquest, s'ha implementat en dues classes, on l'actitud dels alumnes cap a l'assignatura és ben diferent, per tant, no es pot esperar el mateix d'un grup que de l'altre i açò s'ha pogut observar: en 2n D totes les activitats han resultat més satisfactòries que en 2n B.

Els alumnes que habitualment treballen, treballen més i els ha resultat positiu i enriquidor a tots els nivells (cognoscitiu i afectiu – social) utilitzar noves tècniques de treball, però el que també és cert, és que es requereix més temps per a treballar d'aquesta manera: resulta més lent i no es pot avançar en el temari tot el que es deuria. D'altra banda, els alumnes que habitualment no treballen, alguns han intentat implicar-se en l'equip i s'han responsabilitzat un poc més, encara que n'hi ha que no ha fet tampoc res. Però es pot dir, de manera prou general, que la participació activa dels alumnes a l'aula, activitats de treball cooperatiu, ús de l'ordinador i relacionar els conceptes de l'assignatura amb el dia a dia augmenten l'interès per l'assignatura i els xiquets no veuen la matèria tan abstracta: l'aprenentatge ha resultat més significatiu.

Per tant, la utilització d'aquesta metodologia a l'aula fa que els alumnes tinguen més interès per l'assignatura però açò no vol dir que s'haja d'eliminar per complet les classes tradicionals; des del meu punt de vista, l'ús d'una metodologia i de l'altra podrien anar complementant-se. La utilització prolongada d'aquesta metodologia, a llarg termini, no se sap el resultat que podria donar. En aquest cas, la novetat ha resultat motivadora i sí que s'ha aconseguit el que es proposava.

Finalment, aquest TFM m'ha ajudat a veure la importància del treball docent com a part de la formació integral dels xiquets i la responsabilitat que té fer una bona pràctica docent. Cal tenir present que a banda d'ensenyar una matèria s'han de transmetre també valors perquè l'actitud tant dins com fora de la institució educativa siga satisfactòria.

8 BIBLIOGRAFIA

Barkley, E. F. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Morata, Madrid.

Covington, M. V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review. *Annual Review of Psychology*, 51, 171 – 200.

Etxebarría, P. (2016). *6 proyectos de aula para ciencias en la ESO*. En Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios. Recuperat en: <https://goo.gl/RKLLuV> (04/06/2017).

Furió Más, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17, 222 – 227.

Herrera, M. (2016). El valor de la escuela y el fracaso escolar. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 7 (4).

Inglés, C. J., García-Fernández, J. M., Castejón, J. L., Valle, A., Delgado, B. i Marzo, J. C. (2009). Reliability and validity evidence of scores on the achievement goal tendencies questionnaire in a sample of Spanish students of compulsory secondary education. *Psychology in the Schools*, 46, 1048 – 1060.

Inglés, C. J., Martínez-González, A. E., Valle, A., García-Fernández, J. M. i Ruiz-Esteban, C. (2011). Conducta prosocial y motivación académica en estudiantes españoles de Educación Secundaria Obligatoria. *Universitas Psychologica*, 10(2), 451 – 461.

Latorre, A. (2003). *La Investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó, Barcelona.

López Aguilar, N. i Sánchez Dorantes, L. (2010). El aburrimiento en clases. *Procesos Psicológicos y Sociales*, 6(1), 1 – 43.

Marqués, M. i Ferrández-Berruero, R. (2012). Investigación Práctica en Educación: Investigación-Acción. *TICAI*, 33 – 37.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2017). *Nivel de Formación, Formación Permanente y Abandono: Explotación de las variables educativas de la Encuesta de Población Activa*. Madrid. Recuperat en: <https://goo.gl/QTZadE> (11/06/2017).

Pujolàs, P. i Lago, J.R. (sin fecha). *El programa CA/AC (“Cooperar para Aprender / Aprender a Cooperar”) para enseñar a aprender en equipo. Implementación del aprendizaje cooperativo en el aula*. Universidad de Vic.

Sanmartí, N. i Alimenti, G. (2004). La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. *Educación Química*, 15(2), 120 – 128.

Sanmartí, N., Márquez, C. i García Rovira, P. (2002). Los trabajos prácticos, punto de partida para aprender ciencias. *Aula de Innovación Educativa*, 113, 8 – 13.

Vaello Orts, J. (2007). *Cómo dar clase a los que no quieren*. Santillana, Madrid.

Valero García, M. (2010): El desarrollo profesional del docente: una visión personal, *Departamento Arquitectura de Computadores*, Universitat Politècnica de Catalunya.

ANNEXOS

Annex 1. Questionari per diagnosticar el problema

Curs i grup:

Marca amb una **x** la teva resposta.

RESPECTE A TOTES LES ASSIGNATURES	
1. Estàs atent a les explicacions del professor?	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Quasi sempre <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> Mai
2. Treballes a classe?	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Quasi sempre <input type="checkbox"/> Quasi mai <input type="checkbox"/> Mai
3. Treballes a casa les assignatures?	<input type="checkbox"/> Totes <input type="checkbox"/> Quasi totes <input type="checkbox"/> Alguna <input type="checkbox"/> Cap
4. Quantes assignatures has suspès en la primera avaluació?	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> més de 4
a. Has suspès les matemàtiques?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
b. Has suspès la física i química?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

RESPECTE A FÍSICA I QUÍMICA	
1. Et pareix interessant l'assignatura?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
2. Com et sembla l'assignatura? (1: fàcil i 4: difícil)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
3. Com et sembla la teoria? (1: fàcil i 4: difícil)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
4. Com et semblen els problemes? (1: fàcils i 4: difícils)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
5. Entens l'explicació del professor?	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Quasi sempre <input type="checkbox"/> Alguna vegada <input type="checkbox"/> Mai
6. Fas els deures a casa?	<input type="checkbox"/> Sempre <input type="checkbox"/> Quasi sempre <input type="checkbox"/> Alguna vegada <input type="checkbox"/> Mai
7. Com estudies l'assignatura? (pots elegir més d'una resposta)	<input type="checkbox"/> Comprens la teoria <input type="checkbox"/> Memoritze la teoria <input type="checkbox"/> Resolc els problemes

Annex 2. Continguts, indicadors d'èxit, criteris d'avaluació i competències del tema *El moviment*

A continuació es mostren els continguts, indicadors d'èxit, criteris d'avaluació i competències que marca el *document pont* per a l'assignatura de Física i Química de 2n d'ESO. A més, es detallen les competències treballades en cadascuna de les sessions.

CONTINGUTS	INDICADORS D'ÈXIT	CRITERIS D'AVALUACIÓ	COMPETÈNCIES
Velocitat constant. Equacions. Representacions gràfiques.	Determinar la velocitat mitjana d'un mòbil i interpretar el resultat per resoldre problemes quotidians, a partir de la corresponent expressió i representacions gràfiques.	Determina la velocitat d'un mòbil a partir de l'expressió matemàtica i de representacions gràfiques.	Competència matemàtica i bàsica en ciència i tecnologia
Velocitat variable. Equacions. Representacions gràfiques.	Definir el concepte d'acceleració i calcular el seu valor utilitzant l'expressió corresponent.	Defineix el concepte d'acceleració i calcula el seu valor utilitzant la corresponent expressió.	Competència matemàtica i bàsica en ciència i tecnologia

ACTIVITAT	OBJECTIUS	COMPETÈNCIES *
Sessió 1 Idees prèvies	Conèixer les idees prèvies dels alumnes referents al moviment, la velocitat i l'acceleració.	CCL: saber expressar-se. SIE: reflexionar les preguntes del qüestionari inicial (<i>annex 3</i>).
Sessió 2 El moviment	Saber què és el moviment. Descriure un moviment. Conèixer les diferents trajectòries que pot descriure un mòbil.	CCL: entendre l'explicació del professor i fer-se entendre. CMCT: resoldre les activitats de l' <i>annex 4</i> . CD: utilitzar l'ordinador per veure les simulacions referents al moviment i realitzar la reflexió. CSC: resoldre l'activitat proposada mitjançant la <i>tècnica 1, 2, 4</i> . SIE: saber resoldre les activitats.
Sessió 3 La velocitat	Conèixer el concepte de velocitat. Realitzar canvis d'unitats. Diferenciar entre velocitat instantània i mitjana. Conèixer les característiques del moviment rectilini uniforme (MRU). Interpretar les gràfiques característiques del MRU.	CCL: entendre l'explicació del professor i fer-se entendre. CMCT: resoldre les activitats de l' <i>annex 5</i> . CD: utilitzar l'ordinador per veure les simulacions referents a la velocitat i realitzar la reflexió. SIE: resoldre activitats en l'aula de manera individual.
Sessió 4 MRU	Interpretar gràfiques del MRU. Esquematitzar els conceptes més importants treballats fins ara.	CCL: entendre l'explicació del company i fer-se entendre. CMCT: corregir l'activitat de l' <i>annex 6</i> . CD: utilitzar l'ordinador per fer la reflexió. CPAA: corregir els errors propis i saber elaborar un esquema. SIE: elaborar un esquema sobre els diferents conceptes del tema.

ACTIVITAT	OBJECTIUS	COMPETÈNCIES *
<p>Sessió 5 Velocitat i MRU</p>	<p>Interpretar les gràfiques x vs t del MRU. Representar les gràfiques x vs t del MRU. Entendre el concepte de velocitat mitjana. Calcular velocitats. Canviar d'unitats.</p>	<p>CCL: entendre l'explicació del company i fer-se entendre. CMCT: resoldre les activitats de l'<i>annex 7</i>. CD: utilitzar l'ordinador per realitzar la reflexió. CSC: resoldre les activitats mitjançant la metodologia de <i>Puzle d'Aronson</i> i <i>Un per tots</i>. SIE: saber resoldre l'activitat.</p>
<p>Sessió 6 L'acceleració</p>	<p>Entendre el concepte d'acceleració. Fer canvis d'unitats d'acceleració.</p>	<p>CCL: entendre l'explicació del company i fer-se entendre. CMCT: resoldre i comprendre les activitats de l'<i>annex 8</i>. CD: utilitzar l'ordinador per veure les simulacions del tema i realitzar la reflexió. CSC: resoldre les activitats mitjançant la metodologia de <i>Llapis en el centre</i> i <i>El número</i>. SIE: saber resoldre l'activitat.</p>
<p>Sessió 7 Treball d'investigació Prova final</p>	<p>Exposar als companys el treball d'investigació. Haver assimilat els continguts més importants.</p>	<p>CCL: entendre l'explicació del company i fer-se entendre. CMCT: canviar unitats en el treball d'investigació. CD: utilitzar l'ordinador per fer la presentació i realitzar la reflexió. CPAA: buscar i seleccionar informació de la xarxa. CSC: elaborar el treball d'investigació en equip.</p>

* Competència en comunicació lingüística (CCL), competència matemàtica i bàsica en ciència i tecnologia (CMCT), competència digital (CD), competència per aprendre a aprendre (CPAA), competència social i cívica (CSC) i sentit d'iniciativa i esperit emprenedor (SIE).

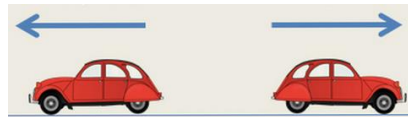
Annex 3. Sessió 1. Qüestionari inicial i d'idees prèvies

A. Respon les següents qüestions.

1. Abans de començar un tema, el professor us pregunta el que sabeu sobre aquest?
2. Alguna vegada heu treballat a l'aula en grup? Si és així, us agrada? Si no és així, us agradaria? Per què?
3. Alguna vegada heu anat a l'aula d'informàtica en aquesta assignatura? Si és així, us agrada? Si no és així, us agradaria? Per què?
4. Alguna vegada heu anat al laboratori de Física i Química? Si és així, us agrada? Si no és així, us agradaria? Per què?

B. Respon les següents qüestions.

1. Què és el moviment?
2. Un banyista descansa en una hamaca durant un creuer. L'home està en repòs o en moviment? Per què?
3. Per a anar de casa a l'institut, podeu anar per diferents camins. En aquests casos:
 - a. La distància recorreguda és la mateixa? Per què?
 - b. El desplaçament és el mateix? Per què?
4. Observa la imatge i indica quina d'aquestes dues afirmacions és correcta:
 - a. Els cotxes circulen en la mateixa direcció i sentits oposats.
 - b. Els cotxes circulen en el mateix sentit i direcció oposada.



5. Què vol dir que un cotxe va a 70 km/h?
6. Quina velocitat és major: 50 km/h o 50 km/s? Raona la teva resposta sense fer cap càlcul.
7. Què significa *A és directament proporcional a B*? Posa un exemple.
8. Escribeu una oració on aparegui la paraula *força*.
9. És el mateix pes que massa? Per què?
10. Si es deixen caure des d'una mateixa altura i al mateix temps, dues esferes de la mateixa grandària, una de ferro i l'altra de fusta, quina arribarà abans al terra? Per què?

Annex 4. Activitats de la Sessió 2: el moviment

A. RESOLEU INDIVIDUALMENT LA SEGÜENT ACTIVITAT

Indica les trajectòries que segueixen: els cavallets d'un carrusel, la pilota llançada per la raqueta de tennis, la pilota que cau des d'una finestra, els punts de la coberta d'una bicicleta, la javelina llançada en un campionat.

B. RESOLEU LA SEGÜENT ACTIVITAT MITJANÇANT EL SEGÜENT PROCEDIMENT (TÈCNICA 1,2,4):

- 1r: individualment.
- 2n: comparar la resposta amb el company i arribar a un acord.
- 3r: comparar la resposta amb els altres dos companys (grup de 4).

Avaluació:

Per avaluar aquesta activitat es recollirà el full de respostes i en ell s'haurà de veure que heu contestat en tots els apartats de l'exercici. A més, s'ha de veure una evolució en les respostes i com a mínim l'última ha d'estar correcta, encara que es tindrà en compte quan s'ha arribat a la resposta correcta.

ACTIVITAT: Un banyista descansa en una hamaca durant un creuer. L'home està en repòs o en moviment? Per què?

Resposta individual:

Resposta per parelles:

Resposta de grup:

Resposta de classe:

En el primer cas es pot veure com l'alumne respon des d'un principi bé, en canvi en el segon cas, es pot veure com l'alumne contesta bé a la pregunta a partir de la resposta en grup.

✓ Resposta individual: El moviment és relatiu, és a dir per a ~~les~~ ^{algunes} persones que estan dins del creuer l'home està en repòs, però per a ~~alguna~~ ^{algunes} persona que està mirant el creuer des de la platja per exemple, l'home està en moviment perquè el creuer està navegant.

✓ Resposta per parelles: Per a les persones del vaixell, l'home està en repòs, mentre que per a les persones de fora del vaixell el veuen en moviment, perquè el vaixell està navegant.

✓ Resposta de grup: Si t'eu veus al banjista des de dins del creuer, aquest està en repòs, però si veus a l'home des de fora del vaixell, està en moviment ja que el creuer està en funcionament. (El moviment és relatiu)

✓ Resposta de classe: El moviment és relatiu, si l'observador s'encontra dins del vaixell i està en repòs dirà que el banjista està en repòs. En canvi si l'observador es troba fora del vaixell dirà que el banjista està en moviment.

Resposta individual:
L'home està en moviment

Resposta per parelles: E
El banjista està en repòs però a la vez
està en moviment

✓ Resposta de grup: És relatiu, perquè si estàs dins del creuer ~~o veus~~ ^{veuràs} al banjista en repòs i si estàs ~~fora~~ ^{veuràs} del creuer ~~o veus~~ ^{veuràs} en moviment.

✓ Resposta de classe:
El moviment és relatiu si ~~el~~ observador s'encontra dins dels vaixell i està en repòs dirà que el banjista està en repòs, en canvi si el observador ~~o~~ troba fora del vaixell dirà que el banjista està en moviment

Annex 5. Activitats de la Sessió 3: la velocitat

A. RESOLEU INDIVIDUALMENT LA SEGÜENT ACTIVITAT

- Canvi d'unitats a km/h: 13 m/s.
- Canvi d'unitats al sistema internacional: 46,8 km/h.

B. RESOLEU INDIVIDUALMENT LA SEGÜENT ACTIVITAT

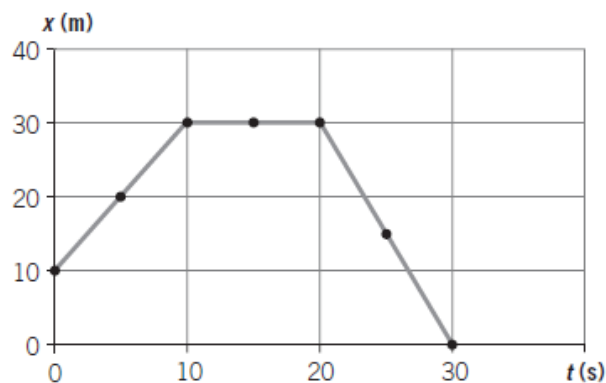
La distància recorreguda per anar d'ací a València són 70 km. Suposem que es tarda 50 minuts en arribar-hi. Quina és la velocitat mitjana del cotxe?

Annex 6. Activitats de la Sessió 4: Moviment Rectilini Uniforme (MRU)

A. RESOLEU, MITJANÇANT EL SEGÜENT PROCEDIMENT:

1. Resol a casa aquest exercici i escriu la solució de l'exercici en la fila de la gràfica on diu *La meva resposta*; totes les respostes han d'estar justificades.
2. La resta de la taula s'omplirà a l'aula, una vegada corregit l'exercici.

ACTIVITAT 1. El moviment d'un mòbil, que segueix una trajectòria rectilínia, ve determinada per la següent gràfica:



- a) Posició inicial del mòbil.
- b) Posició, desplaçament i espai recorregut quan $t = 10$ s.
- c) Posició, desplaçament i espai recorregut quan $t = 30$ s.
- d) Velocitat en cada tram de la gràfica.
- e) Velocitat mitjana.

Avaluació:

Per avaluar aquesta activitat es recollirà el full de respostes (on s'ha realitzat la *autoavaluació* i *coavaluació*) i en ell s'haurà de veure que heu corregit l'exercici correctament.

Nom:					
Pregunta	a	b	c	d	e
La meva resposta					
Què he fet bé o mal? Per què?					
Nom del corrector:					
Està ben justificat?					
Com pot millorar la resposta?					

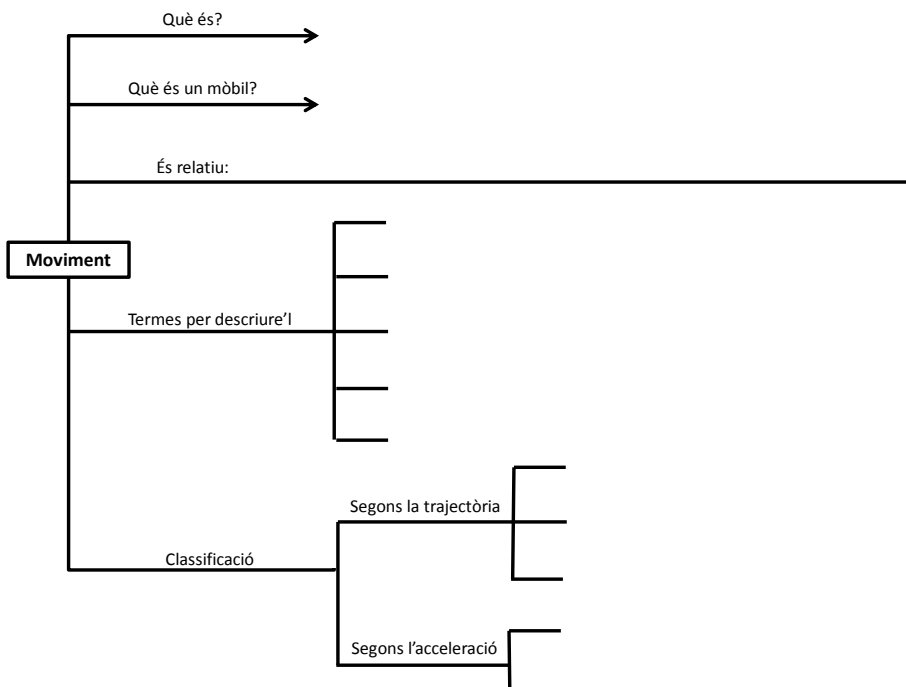
Es poden veure les elaboracions dels alumnes.

Nom: <u>Beatriz Iturralde Cubertores.</u>					
Pregunta	A	b	c	d	e
La meua resposta	10 m	Desplacament: 10m a 30m Espai recorregut 20m	Desplacament: 10m a 0m Espai recorregut: 10 m	$v_1 = \frac{20m}{10s} = 2m/s$ $v_2 = \frac{0m}{10s} = 0m/s$ $v_3 = \frac{-30m}{10s} = -3m/s$	$2m/s + 3m/s = 5m/s$ $5m/s : 3 = 1,6m/s$
Què he fet bé o mal? Per què?	✓	$x_{10} = 30m$ $\Delta x = x_{10} - x_0 = (30m) - 20m$ $A_s = 20m$	$x_{30} = 0m$ $\Delta x = x_{30} - x_0 = 0 - 10 = -10m$ $A_s = (20 + 30)m = 50m$	✓	$v_m = \frac{50m}{30s} = 1,6m/s$ cm de dona a
Nom del corrector: <u>Maria Olucha Ferrs.</u>					
Està ben justificat?	Sí, perquè està bé.	Sí	Sí	Sí	Sí.
Com pot millorar la resposta?	Està bé.	Posant que està bé, però que faltin les operacions i copiant-les com ho ha fet.	posant que faltin les operacions.	Està bé.	Està bé perquè encara que dóna igual, copiat lo que ha posat a més i a la passava.

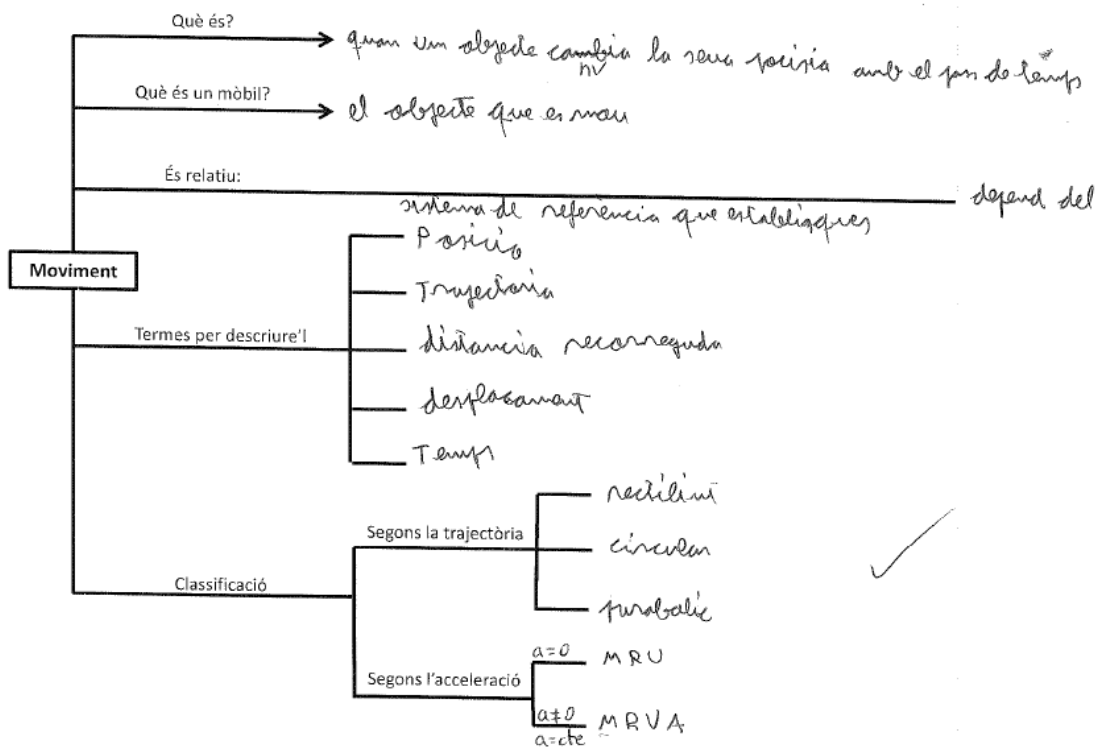
Nom: <u>Rubén Hervé Vilomalis</u>					
Pregunta	A	b	c	d	e
La meua resposta	A 10m del punt 0	$x_{10} = 30m$ Posició: 30m Desplacament: 20m perquè $30 - 10 = 20m$ Espai recorregut: 20m	Posició: 0m 30m Desplacament: 10m perquè $10 - 0 = 10m$ Espai recorregut: 50m perquè $20 + 30 = 50m$	$v = \frac{d}{t}$ $v_1 = \frac{20m}{10s} = 2m/s$ $v_2 = \frac{0m}{10s} = 0m/s$ $v_3 = \frac{-30m}{10s} = -3m/s$	$v_m = \frac{d}{t}$ $v_m = \frac{50}{30} = 1,66m/s$
Què he fet bé o mal? Per què?	Bé	$x_{10} = 30m$ $A_x = x_{10} - x_0 = (30 - 10)m = 20m$ $A_s = 20m$	$x_{30} = 0m$ $A_x = x_{30} - x_0 = 0 - 10 = -10m$ $A_s = (20 + 30)m = 50m$	Bé	Bé
Nom del corrector: <u>Alejandro Faust Belló.</u>					
Està ben justificat?	Sí.	No, perquè n'hi ha que ficen A, no cal A.	Sí, però per e i t.	Sí.	Sí.
Com pot millorar la resposta?	Ficant el perquè.	Ficant el = d, espai recorregut i desplaçament i z i t, posició i ficant el desplaçament de posició, desplaçament i espai recorregut ficant x_m, A_x i A_s .	Ficant els = en veure d i t, ficant e i t, que ficen Δ en veure d i t.	No ficen tuss terminis.	No ficen tuss terminis.

B. COMPLETEU EL SEGÜENT ESQUEMA:

Completa el següent esquema.



Es pot veure l'elaboració d'un alumne.



Annex 7. Activitats de la Sessió 5: la velocitat i MRU

RESOLEU LES SEGÜENTS ACTIVITATS EN GRUPS DE QUATRE, MITJANÇANT EL SEGÜENT PROCEDIMENT (PUZLE D'ARONSON):

1. Cada membre del grup base ha de ser expert en una de les següents activitats.
2. Els alumnes que heu de fer la mateixa activitat, formeu un nou grup d'experts i ajundant-vos els uns als altres, resoleu l'activitat.
3. Torneu al grup base i cadascú ha d'explicar als companys com es fa eixa activitat i per què. L'expert en l'activitat ha de resoldre qualsevol dubte que es planteja i ha d'assegurar-se que els altres membres del grup ho han entès.
4. Totes les activitats han d'estar en la llibreta.

Avaluació:

Per avaluar aquesta activitat es replegarà a l'atzar la llibreta d'un membre del grup (*tècnica un per tots*); d'aquesta es valorarà el contingut de les respostes i la nota serà la mateixa per a tot el grup. A més, es tindrà en compte l'actitud i participació dels diferents membres del grup.

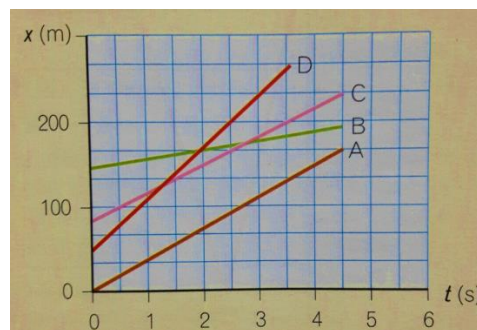
ACTIVITAT 1.

a) Calcula la velocitat en cadascun d'aquests casos:

- a. Una persona que recorre 2 km en 20 minuts.
- b. Una persona que recorre 4 km en 20 minuts.
- c. Una persona que recorre 4 km en 10 minuts.

A partir dels resultats obtinguts, què podeu concloure?

b) Ordena els mòbils segons la velocitat (de major a menor).



ACTIVITAT 2

Calcula, en m/s i en km/h, la velocitat mitjana d'un patinador que recorre 4 km en 20 min.

ACTIVITAT 3

Un ciclista ix de l'origen, $x_1 = 0$, d'una pista rectilínia recorrent 50 m en un interval de temps de 20 s. A continuació retrocedeix 20 m en un interval de 15 s. Determina:

- La distància total recorreguda.
- La velocitat mitjana i la que ha dut en cada desplaçament (en m/s i en km/h).

ACTIVITAT 4

Si en una tempesta observem un llampec i, al cap de 10 segons sentim el tro, a quina distància es troba la tempesta? Si, més tard, veiem de nou el llampec i al cap de 5 segons tornem a sentir el tro, a quina distància es troba ara? Creus que la tempesta s'acosta o s'allunya del lloc d'on et trobes? Dades: $v_{so} = 340$ m/s.

A continuació es pot veure l'elaboració d'un alumne.

④ $340 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s} = 3400 \text{ m}$ $340 \text{ m/s} \cdot 5 \text{ s} = 1700 \text{ m}$ ✓

- Al principi a 3400 m; després a 1700 m, s'acosta d'on et trobes

①

a) Una persona que recorre 2 Km en 20 min.
 $\frac{2 \text{ km}}{20 \text{ min}} = 0,1 \text{ km/min}$ ✓

b) Una persona que recorre 4 Km en 20 min.
 $\frac{4 \text{ km}}{20 \text{ min}} = 0,2 \text{ km/min}$ ✓

c) Una persona que recorre 4 Km en 10 min.
 $\frac{4 \text{ km}}{10 \text{ min}} = 0,4 \text{ km/min}$ ✓

Podem concloure que la velocitat serà més alta si recorrem més espai en menys temps.

b) 1a) Quan més pendent hi ha, la velocitat és major.
 $x = v \cdot t$ \rightarrow pte

② Pàg 137

$\frac{4 \text{ km}}{20 \text{ min}} \text{ a } \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{4 \text{ km}}{20 \text{ min}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3,3 \text{ m/s}$ ✓

$\frac{4 \text{ km}}{20 \text{ min}} \text{ a } \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{4 \text{ km}}{20 \text{ min}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 12 \text{ km/h}$ ✓

③ Pàg 137

a) $50 \text{ m} + 20 \text{ m} = 70 \text{ m}$ ✓

b) $v^1 = \frac{50 \text{ m}}{20 \text{ s}} = 2,5 \text{ m/s}$ $v^2 = \frac{-20 \text{ m}}{15 \text{ s}} = -1,3 \text{ m/s}$

Velocitat mitjana: $\frac{70 \text{ m}}{35 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$ $\frac{2 \text{ m}}{\text{s}} \text{ a } \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{2 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 7,2 \text{ km/h}$

tomada (canvi sentit \rightarrow signe - en espai recorregut)

$v^1 = 2,5 \text{ m/s}$ a km/h
 $\frac{2,5 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 9 \text{ km/h}$

$v^2 = -1,3 \text{ m/s}$ a km/h
 $\frac{-1,3 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = -4,7 \text{ km/h}$

Primer podreu haver representat gràficament x vs t :

Annex 8. Activitats de la Sessió 6: l'acceleració

RESOLEU LES SEGÜENTS ACTIVITATS EN ELS EQUIPS DE TREBALL COOPERATIU, MITJANÇANT EL SEGÜENT PROCEDIMENT (LLAPIS AL CENTRE):

** No podeu escriure res en la llibreta fins a l'apartat 5, ja que fins a eixe moment heu de prestar atenció a les opinions de la resta de companys. **

1. Tots els alumnes llegiu la primera activitat/apartat.
2. Un de vosaltres diu com la resoldria.
3. Pregunta l'opinió a la resta de companys, seguint un ordre, per a que tots participeu.
4. Entre tots decidiu la resposta.
5. El primer alumne (apartat 2) comprova que tots ho han entès i tots escriuiu la resposta a la llibreta.
6. Repetir aquest procediment en la resta d'activitats/apartats, però l'alumne de l'apartat 2 cada vegada ha de ser un de vosaltres.

ACTIVITATS DE L'ACCELERACIÓ

- Canvi d'unitats al sistema internacional: 64800 km/h^2 .
- Canvi d'unitats a km/h^2 : 5 m/s^2 .
- Què vol dir que l'acceleració siga de 5 m/s^2 .
- Què vol dir que l'acceleració siga de -5 m/s^2 .
- Per a un MRUA representa: a vs t , a vs v i a vs s .

Avaluació:

Per avaluar aquesta activitat un alumne d'un equip, elegit a l'atzar, eixirà a la pissarra a corregir un exercici (*tècnica el número*), per tant, tots han d'entendre l'activitat i ajudar-se els uns als altres. A més, es tindrà en compte l'actitud i participació.

A continuació es pot veure l'elaboració d'un alumne.

The image shows a student's handwritten work on a grid background. At the top, there is a simple unit conversion: $4800 \frac{\text{km}}{\text{h}^2} \rightarrow \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Below this, a more complex calculation is shown: $64800 \frac{\text{km}}{\text{h}^2} \cdot \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h} \cdot 1\text{h}}{3600\text{s} \cdot 3600\text{s}} = \frac{64800 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 1}{1 \cdot 3600 \cdot 3600} \frac{\text{km} \cdot \text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{h}}{\text{h} \cdot \text{h} \cdot \text{km} \cdot \text{s} \cdot \text{s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. The student has written '12960000' below the denominator of the fraction. To the right of the calculation, there is a checkmark and a small circle. Below the calculation, the student has written: 'que vol dir que cada segon la velocitat augmenta $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ '.

Annex 9. Rúbriques

Rúbrica 1. Sessió 2

	3 punts	2 punts	1 punt	0 punts
Participació i actitud	Realitza el seu rol de treball en equip correctament. A més, comenta la seva resposta i està atent a allò que diuen els companys.	Realitza el seu rol de treball en equip correctament, comenta la seva resposta, però no està atent al diuen els companys.	No realitza el seu rol de treball en equip correctament, no comenta la seva resposta, ni està atent al que diuen els companys.	No participa en l'activitat.
Contingut de les respostes	Totes les respostes són correctes.	La resposta en grup i la resposta classe són correctes.	Sols la resposta classe és correcta.	No hi ha cap resposta correcta.
Reflexió https://sites.google.com/uji.es/tes-vila-roja	Ha fet la reflexió, justificant les seves respostes.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat alguna resposta.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat cap resposta.	No ha fet la reflexió.
Ortografia i gramàtica	No té errors	Té 3 o menys errors	Té fins a 5 errors	Té més de 5 errors

Rúbrica 2. Sessió 3

	3 punts	2 punts	1 punt	0 punts
Actitud i participació	Està atent a les explicacions del professor, resol les activitats proposades i pregunta dubtes.	Està atent a les explicacions del professor, però no resol les activitats proposades.	No està atent a les explicacions del professor, ni resol les activitats proposades.	No participa en l'activitat.
Reflexió https://sites.google.com/uji.es/tes-vila-roja	Ha fet la reflexió, justificant les seves respostes.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat alguna resposta.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat cap resposta.	No ha fet la reflexió.
Ortografia i gramàtica	No té errors	Té 3 o menys errors	Té fins a 5 errors	Té més de 5 errors

Rúbrica 3. Sessió 4

	3 punts	2 punts	1 punt	0 punts
Participació i actitud	Ha fet l'activitat a casa, corregeix els errors que ha fet, pregunta els dubtes que té i participa en la correcció de l'activitat d'un company.	Ha fet l'activitat a casa, però no corregeix tots els errors que ha fet. A més, no realitza una correcció correcta de l'activitat d'un company.	No ha fet l'activitat a casa, però està atent a la correcció i resol l'exercici a classe.	No participa en l'activitat.
Contingut de les respostes	Tots els apartats de l'activitat estan bé.	Errors en 1 ó 2 apartats de l'activitat.	Errors en 3 o més apartats de l'activitat.	No participa en l'activitat.
Esquema	Està tot correcte	Esta complet però hi ha algun error	No està complet	No ha fet l'esquema
Reflexió https://sites.google.com/uji.es/ies-vila-roja	Ha fet la reflexió, justificant les seves respostes.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat alguna resposta.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat cap resposta.	No ha fet la reflexió.
Ortografia i gramàtica	No té errors	Té 3 o menys errors	Té fins a 5 errors	Té més de 5 errors

Rúbrica 4. Sessió 5

	3 punts	2 punts	1 punt	0 punts
Participació i actitud	Realitza el seu rol de treball en equip correctament. Explica l'activitat corresponent a la resta de companys i anota totes les respostes a la llibreta.	Realitza el seu rol de treball en equip correctament. Explica l'activitat corresponent a la resta de companys però no anota totes les respostes a la llibreta.	No realitza el seu rol de treball en equip correctament, no explica l'activitat corresponent a la resta de companys.	No participa en l'activitat.
Contingut de les respostes	Les quatre activitats estan resoltes correctament.	Tres activitats estan resoltes correctament.	Dues o menys activitats estan resoltes correctament.	No hi ha cap resposta correcta.
Reflexió https://sites.google.com/uji.es/ies-vila-roja	Ha fet la reflexió, justificant les seves respostes.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat alguna resposta.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat cap resposta.	No ha fet la reflexió.
Ortografia i gramàtica	No té errors	Té 3 o menys errors	Té fins a 5 errors	Té més de 5 errors

Rúbrica 5. Sessió 6

	3 punts	2 punts	1 punt	0 punts
Participació i actitud	Realitza el seu rol de treball en equip correctament. Explica l'activitat corresponent a la resta de companys, està atent al que diuen els companys i anota la resposta a la llibreta.	Realitza el seu rol de treball en equip correctament. Explica l'activitat corresponent a la resta de companys però no està atent al que diuen els companys, ni anota la resposta a la llibreta.	No realitza el seu rol de treball en equip correctament, no explica l'activitat corresponent a la resta de companys, ni anota la resposta a la llibreta.	No participa en l'activitat.
Contingut de les respostes	S'ha resolt l'activitat a la pissarra correctament i l'explicació és correcta.	S'ha resolt l'activitat a la pissarra correctament, però l'explicació no és correcta.	No s'ha resolt l'activitat a la pissarra correctament.	No participa en l'activitat.
Reflexió https://sites.google.com/uji.es/ies-vila-roja	Ha fet la reflexió, justificant les seves respostes.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat alguna resposta.	Ha fet la reflexió, però no ha justificat cap resposta.	No ha fet la reflexió.
Ortografia i gramàtica	No té errors	Té 3 o menys errors	Té fins a 5 errors	Té més de 5 errors

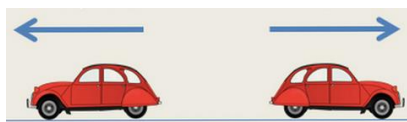
Rúbrica 6. Sessió 7, treball d'investigació.

	1 punt	2 punts	3 punts
Contingut	Falta algun apartat dels que es demana	Conté tots els apartats que es demanen però falta informació	Conté tots els apartats que es demanen i estan complets
Format	Les imatges no tenen la mida adequada i hi ha molta lletra. No és visual. No representen el missatge que es vol donar.	Hi ha imatges i esquemes que no tenen la mida adequada. No és molt visual.	Hi ha imatges i esquemes molt visuals. Representen el missatge que es vol donar.
Organització	Informació desordenada i de difícil lectura.	Informació ordenada però de difícil lectura.	Informació ordenada i de fàcil lectura.
Fluïdesa	Parla ràpid i no vocalitza	Algunes vegades parla ràpid	Parla pausadament
Durada	Menys de 3 min.	3 – 4 min.	4 – 5 min.

Annex 10. Prova i Qüestionari final

A. PROVA FINAL. Respon les següents qüestions.

1. Què és el moviment?
2. Un banyista descansa en una hamaca durant un creuer. L'home està en repòs o en moviment? Per què?
3. Per a anar de casa a l'institut, podeu anar per diferents camins. En aquests casos:
 - a. La distància recorreguda és la mateixa? Per què?
 - b. El desplaçament és el mateix? Per què?
4. Observa la imatge i indica quina d'aquestes dues afirmacions és correcta:
 - a. Els cotxes circulen en la mateixa direcció i sentits oposats.
 - b. Els cotxes circulen en el mateix sentit i direcció oposada.



5. Què vol dir que un cotxe va a 70 km/h?
6. Quina velocitat és major: 50 km/h o 50 km/s? Raona la teva resposta sense fer cap càlcul.
7. Què significa *A és directament proporcional a B*? Posa un exemple.

B. QÜESTIOARI FINAL. Respon les següents qüestions.

- Et pareix interessant fer treballs d'investigació? Per què?
 - Què has vist de positiu en el treball en equip? (a l'aula i a casa)
 - Què has vist de negatiu en el treball en equip? (a l'aula i a casa)
 - Com creus que s'aprèn més?
 - En les classes tradicionals
 - En la metodologia utilitzada en aquest tema
- Per què?

Annex 11. Qualificacions del tema *El moviment*

