

Curs 2014/2015

# Canvi en el paradigma dels deures

Treball Final de Màster

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

Especialitat de Física i Química

Alumne: Vicent Escrig Rovira

Director: José Enrique Juliá Bolívar



# Resum

---

Aquest TFM (Treball Final de Màster) està dedicat a la realització d'un projecte d'innovació educativa a través de la metodologia anomenada investigació-acció i que s'aplica a l'àmbit dels deures en l'assignatura de Física i Química al curs de 3r d'ESO.

El projecte es va desenvolupar durant el pràcticum del Màster en Professorat d'Educació Secundària, Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes de la Universitat Jaume I realitzat a l'IES de la Vall d'Alba.

En aquest TFM s'ha volgut comprovar si hi havia alguna manera de que els alumnes de 3r de l'ESO feren els deures de l'assignatura, ja que es va observar que la majoria dels alumnes mai feien les tasques encomanades per la professora a casa. Amb aquest objectiu s'han dissenyat quatre activitats diferents per veure quina resposta hi havia per part dels alumnes cap a cada tipus d'activitat: un problema numèric relacionat amb el dia a dia de l'alumne, una recerca d'informació, un debat sobre un tema d'actualitat i una experiència pràctica. Les activitats han estat avaluades pel professor però els alumnes també han participat amb l'avaluació entre companys per a les activitats grupals i han respost un qüestionari per valorar diversos aspectes de cada activitat.

Després del treball realitzat es pot concloure que aquesta nova forma de treballar a casa ha estat ben rebuda per part dels alumnes i l'objectiu principal s'ha assolit de manera satisfactòria. S'ha aconseguit passar d'una taxa de realització dels deures inferior al 50% fins a quasi el 95% i, més important encara, els alumnes han considerat molt majoritàriament que han après coses noves sobre els temes tractats i valoren més la importància d'aquests en el seu entorn, prova de l'èxit en els canvis introduïts.

# Índex

---

1.	Introducció .....	4
2.	Contextualització.....	8
2.1.	Centre.....	8
2.2.	Alumnes.....	8
2.3.	Assignatura.....	9
3.	El pla d'acció.....	10
3.1.	Identificació i descripció del problema .....	10
3.2.	Objectius .....	18
3.3.	Indicadors de control .....	19
3.4.	Pla d'acció.....	20
4.	Acció i observació.....	22
4.1.	Temporització.....	22
4.2.	Activitats.....	23
	Activitat 2: L'energia i els canvis .....	26
	Activitat 3: L'energia nuclear a debat .....	29
	Activitat 4: Experiència sobre l'efecte hivernacle .....	32
4.3.	Observacions i resultats .....	35
	<i>Activitat 1</i> .....	37
	<i>Activitat 2</i> .....	38
	<i>Activitat 3</i> .....	40
	<i>Activitat 4</i> .....	41
5.	Reflexió.....	43
6.	Propostes de millora .....	46
7.	Conclusions .....	48
	Bibliografia .....	50

Annexos.....	52
Annex 1: Enquesta inicial .....	53
Annex 2: Qüestionari d'avaluació d'activitats.....	54
Annex 3: Avaluació entre companys.....	55

# 1. Introducció

---

En el següent projecte d'innovació educativa (PIE), s'aborda la problemàtica de la falta de motivació de l'alumnat de 3r d'ESO per les assignatures de ciències i, més en concret, la falta de motivació a l'hora de treballar a casa en relació a les coses vistes a classe: els deures. Aquesta problemàtica resulta clau treballar-la en aquest curs de l'educació secundària obligatòria, ja que és el primer any que es cursa l'assignatura de Física i Química i resulta interessant promoure l'interès natural que els joves poden tindre per la comprensió dels fenòmens naturals que els envolten, ja que cada vegada és menor el nombre d'alumnat que es decanta per la vessant científica en l'educació.

La falta d'interès per l'estudi de les matèries científiques ha estat constatada per nombroses investigacions i actualment pareix provat que aquest desinterès creix amb els anys d'escolarització i que ho fa generació rere generació (Matthews, 1991) i (Solbes, 2007). Aquest desinterès i rebuig que un gran sector de l'alumnat mostra davant de l'aprenentatge de les ciències ha estat qualificat de preocupant per alguns autors (Martínez, 2004). I, evidentment, la causa no rau en un únic problema sinó que pot ser deguda a diferents motius, però sembla que podríem assenyalar la metodologia docent aplicada com una de les causes principals. D'altra banda, en el primer període del *pràcticum* he obtingut evidències, mitjançant l'observació, que els alumnes no treballen a casa els exercicis que la professora els mana per a fer i que aquest fet es dona de manera molt majoritària. A més, els que sí que han treballat els exercicis no són capaços de corregir-los a classe sense copiar el que porten escrit de casa o el que la professora escriu a la pissarra, cosa que, sembla evident, demostra que la realització dels exercicis els haurà servit de ben poca cosa en el seu aprenentatge.

Per a dur a terme aquest projecte d'investigació educativa s'ha posat en pràctica la metodologia anomenada investigació-acció. Però, què és la investigació-acció?

Doncs a mode d'introducció, podem fixar-nos en la feina desenvolupada per Antonio Latorre Beltrán, llicenciat en Psicologia i doctor en Filosofia i Ciències de l'Educació. En el llibre *La investigació-acció. Conèixer i canviar la pràctica educativa* (Latorre, 2003), l'autor deixa clar que respondre a aquesta pregunta no és fàcil: "Ens trobem amb múltiples respostes, amb diverses definicions i amb gran varietat de pràctiques d'investigació-acció", afirma. Així, es proposen diferents definicions (que han anat apareixent al llarg dels anys d'acord amb diferents experts que han tractat el tema en les últimes dècades i que el mateix Latorre cita al

seu llibre): Bartolomé, 1986; Elliott, 1993; Kemmis, 1984; Lewin, 1946; Lomax, 1990. No obstant, una de les definicions més clares i que més m'agrada és la que proposa el propi autor i que hem treballat en alguna assignatura del Màster: "La investigació-acció és vista com una indagació pràctica realitzada pel professorat, de forma col·laborativa, amb la finalitat de millorar la seva pràctica educativa a través de cicles d'acció i reflexió" (Latorre, 2003). Així, des de la investigació-acció, l'ensenyament es concep com a una activitat investigadora, i la recerca com a una activitat auto-reflexiva realitzada pel professorat amb la finalitat de millorar la seua pràctica.

Així, el professor ha de ser investigador i analitzar la seua pràctica docent i reflexionar sobre aquesta aplicant les teories educatives a l'aula (Stenhouse, 1987). Es tracta de crear un coneixement útil per al professor que unisca teoria i pràctica basat en l'experiència a l'aula, ja que l'educació és un àmbit principalment pràctic i per això el docent ha d'investigar la seua pràctica professional i ser-ne crític per a millorar-la. Per a que la validesa científica d'aquesta metodologia no pugui ser posada en qüestió, s'ha de mantenir un procés cíclic, crític, participatiu i col·laboratiu, rigorós i sistemàtic, on cada cicle d'investigació-acció consta de quatre fases: planificació, acció, observació i reflexió (Latorre, 2003).

Per a la realització d'un projecte d'investigació educativa amb el mètode de la investigació-acció, primer cal identificar l'àrea que volem millorar (per a fer-ho ens podem preguntar: "Com puc millorar...?"), per a després estudiar el problema recollint evidències i recerçant bibliografia, elaborar un pla d'acció que siga flexible i coherent amb la informació obtinguda de la bibliografia, realitzar l'acció i l'observació recollint dades i evidències dels efectes del pla i, finalment, fer un procés de reflexió analitzant i interpretant els resultats per a teoritzar sobre la pràctica (Marqués i Ferrández, 2011).

Tenint en compte tot allò exposat, aquestes són les fases que s'han de dur a terme en la investigació-acció educativa:

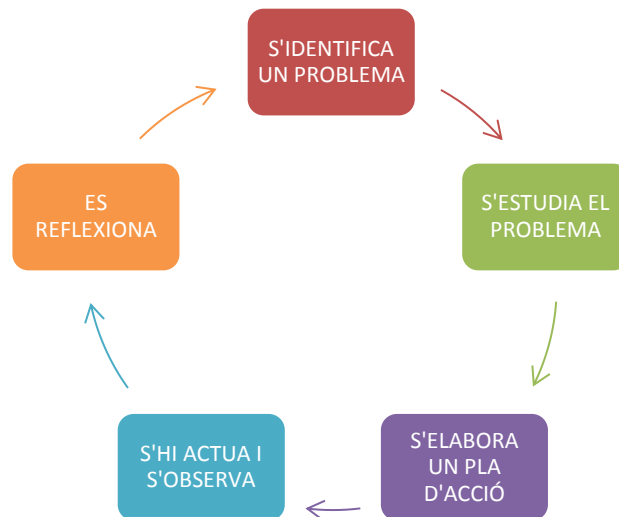


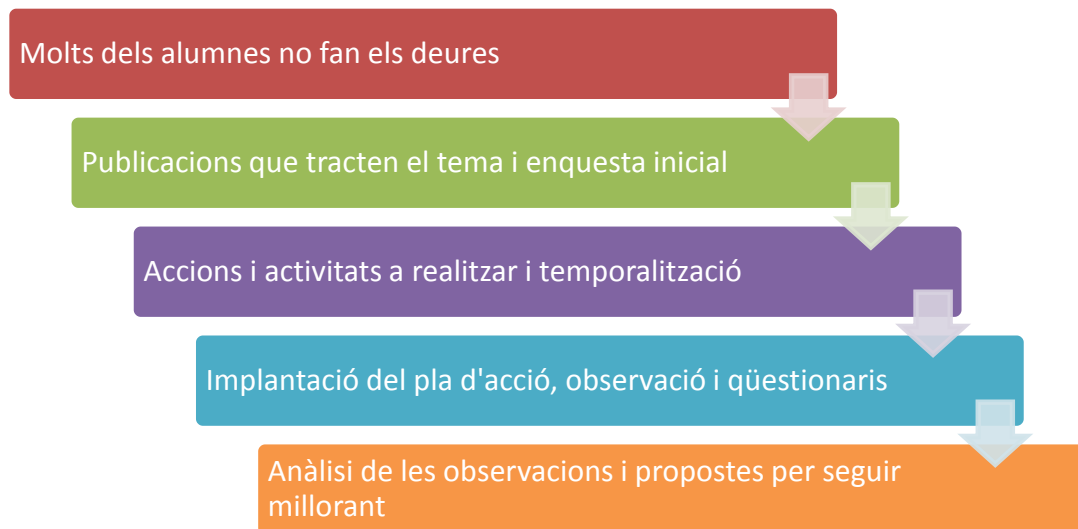
Figura 1: Els moments de la investigació acció segons el model de Carr i Kemmis

En l'espiral de la investigació-acció, cal (Latorre, 2003):

- Desenvolupar un pla d'acció informada críticament per millorar la pràctica actual. El pla ha de ser flexible, de manera que permeta l'adaptació a efectes imprevistos.
- Actuar per implementar el pla, que ha de ser deliberat i controlat.
- Observar l'acció per recollir evidències que permeten avaluar-la. L'observació ha de planificar-se i portar un diari per registrar els propòsits. El procés de l'acció i els seus efectes s'han d'observar i controlar individual o col·lectivament.
- Reflexiona sobre l'acció registrada durant l'observació, ajudada per la discussió entre els membres del grup. La reflexió del grup pot conduir a la reconstrucció del significat de la situació social i proveir la base per a una nova planificació i continuar un altre cicle.

Per a treballar en aquest PIE m'he pogut recolzar en la professora titular dels alumnes, que ha estat sempre present a l'aula durant el transcurs del temps per posar en pràctica la unitat didàctica i a la que li he demanat opinió constantment i hem pogut compartir reflexions junts. Així, dins de les particularitats que té el fet de tenir només unes poques setmanes per treballar amb els alumnes, podem afirmar que s'han anat seguint les fases anteriorment exposades.

En el cas d'aquest projecte, el diagrama de fases del mateix quedaria de la següent manera:



**Figura 2:** Cicle d'investigació-acció treballat en aquest TFM

Una vegada realitzat aquest primer cicle, caldria fer diversos cicles nous d'investigació-acció per continuar l'espiral i millorar a poc a poc la pràctica docent pel que fa referència a la problemàtica treballada; és a dir, que els alumnes realitzen a casa les tasques que se'ls encomanen fer i que aquesta feina siga útil per a l'aprenentatge dels alumnes. Així doncs, aquest projecte consta d'un únic cicle que finalitza amb les reflexions i una proposta del camí a seguir en el que seria un nou cicle a dur a terme.



## 2. Contextualització

---

### 2.1. Centre

L' institut d'educació secundària (IES) Alfons XIII de la Vall d'Alba es va inaugurar per al curs 2002/2003 amb 12 unitats d'educació secundària obligatòria (ESO) i quatre de Batxillerat. Actualment, el centre ofereix docència per als nivells corresponents a l'ESO, Batxillerat i els cicles formatius de grau mitjà de Sistemes Microinformàtics i Xarxes (MSX) i Auxiliar de cures d'infermeria (CAI). Es tracta d'un centre que podríem qualificar de grandària mitjana ja que uns 700 alumnes i 50 professors (en 20 departaments didàctics) omplien els seus espais i hi desenvolupen les seves activitats cada dia. El principal tret característic d'aquest centre és la ubicació i procedència de l'alumnat, ja que es tracta d'un centre rural intercomarcal, localitzat a la població de Vall d'Alba, a l'interior de la comarca de la Plana Alta. La procedència dels alumnes és, principalment, de 27 nuclis de població de l'interior de la Plana Alta, el nord de l'Alcalatén i gran part de l'Alt Maestrat. El centre disposa d'unes bones instal·lacions i les aules de classe estan equipades amb pissarres digitals que fan més fàcil l'ús de les TIC a classe. Les instal·lacions més particulars les trobaríem en una residència per a l'internament d'estudiants i un menjador escolar d'àmplies dimensions, que són necessàries per a un centre d'aquestes característiques degut a la distància que hi ha entre el lloc on resideix l'estudiant i l'institut on ha d'anar-hi cada dia.

Pel que fa a l'idioma, la llengua vehicular en tots els àmbits i tots els grups del centre és el valencià (Programa d'ensenyament en valencià, PEV). Des de la direcció del centre es considera que el PEV és l'única ferramenta que permet garantir als alumnes un domini de les dues llengües cooficials en acabar l'etapa d'escolarització obligatòria.

### 2.2. Alumnes

Com que es tracta d'un medi eminentment rural, l'alumnat respon, en general, a les característiques socials d'aquests entorns. Així, els alumnes són bons coneixedors del seu entorn natural i de la procedència dels aliments, ja que molts d'ells han desenvolupat tasques d'agricultura o ramaderia per ajudar a casa. Els professors del centre també coincideixen en que els alumnes tenen un comportament molt bo i, en general, respectuós cap als seus companys i els professors. Els joves de l'entorn rural estan més acostumats a relacionar-se

amb persones de diferents edats i inverteixen més temps en les relacions personals degut a les facilitats que els donen els pobles menuts i la major independència que adquireixen de ben joves.

Pel que fa a la immigració, a finals de la dècada dels 90 i principis dels 2000 l'arribada de població d'altres països a la zona va ser molt destacable i va arribar a superar el 15% de la població en molts municipis, en la majoria dels casos procedent dels països de l'est d'Europa (Romania principalment) i en menor mesura del nord d'Àfrica. El que s'observa ara és que molts dels alumnes de l'institut ja han nascut ací o van arribar essent molt joves, i han tingut una adaptació cultural i social molt satisfactòria.

Aquest projecte d'investigació-acció s'aplica al grup de tercer nivell d'ESO A, format per 14 alumnes dels quals 11 tenen 14 anys, 2 tenen 15 anys (repeteixen aquest curs) i un té 16 anys (és la segona vegada que repeteix curs). L'alumnat d'aquesta aula pot ser caracteritzat, en general, amb el que s'ha explicat en els paràgrafs anteriors: provenen de sis poblacions diferents, parlen tots perfectament en valencià i no existeix cap tipus de situació especial en cap dels alumnes del curs ni ninguna dificultat d'aprenentatge diagnosticada.

### **2.3. Assignatura**

Els continguts de Física i Química que han servit com a base per a dur a terme les activitats abordades en aquest projecte de millora es troben contemplats en el Decret del Consell 112/2007, de 20 de juliol, pel qual s'estableix el currículum de l'Educació Secundària Obligatòria al País Valencià. Concretament s'han tractat continguts pertanyents al Bloc 2 *Energia i electricitat*, on s'inclou el concepte d'energia, energies tradicionals, fonts d'energia, energies alternatives i conservació i degradació de l'energia.

En el tercer curs de l'ESO, la càrrega lectiva de l'assignatura és de dues sessions de 50 minuts setmanals i és la primera vegada que els alumnes es troben l'assignatura de Física i Química pròpiament dita, malgrat que, evidentment, s'han anat veient conceptes bàsics de física i química a l'assignatura de Ciències de la natura.

## 3. El pla d'acció

---

El procés d'investigació s'inicia amb una idea general que té el propòsit de millorar o canviar algun aspecte problemàtic lligat a la pràctica professional i centrat en l'aprenentatge dels alumnes. En aquest sentit, el pla d'acció és la primera fase del cicle d'investigació-acció i consta de la identificació del problema, del seu diagnòstic i de la formulació de la hipòtesis d'acció per a millorar o solucionar la situació problemàtica.

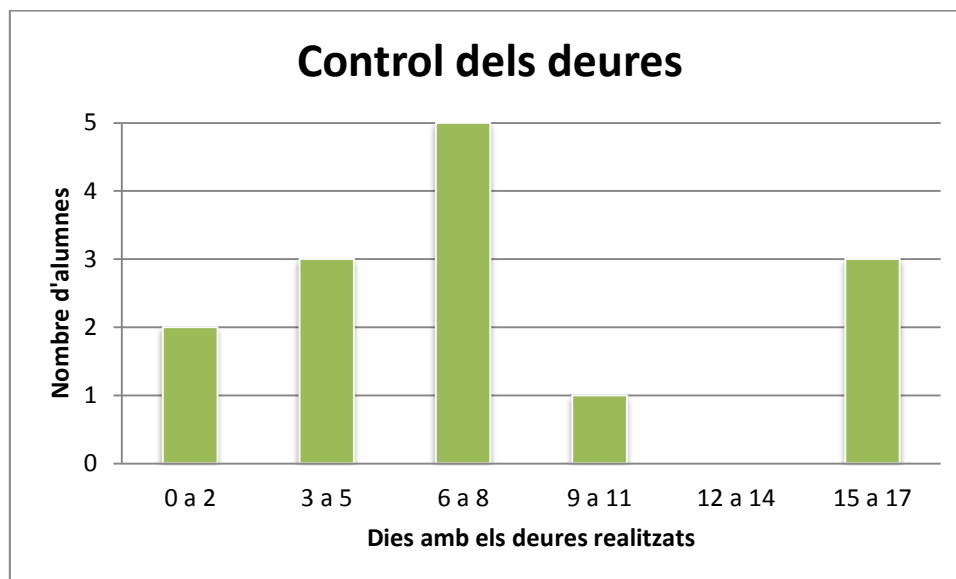
En les següents seccions d'aquest apartat es concretarà el problema que es vol abordar així com els recursos utilitzats per a poder identificar-lo. Seguidament, s'exposaran els objectius d'aquest projecte i els indicadors que permeten determinar fins a quin punt s'han assolit aquests objectius. Per últim, s'explicarà el pla d'acció dissenyat per tal de tractar el problema detectat.

### 3.1. Identificació i descripció del problema

El primer pas en la planificació del cicle d'investigació-acció és la identificació del problema que es vol tractar. Per a poder dur endavant aquest propòsit es tindrà en compte l'observació personal de l'alumna en pràctiques, la visió de la professora-tutora i també l'opinió dels propis alumnes. A més a més, el diagnòstic del problema implica fer una descripció comprensiva de la situació actual.

Durant el període d'observació del pràcticum em va cridar l'atenció ben prompte que hi havia un patró de conducta a l'aula que es repetia quasi tots els dies: en acabar les explicacions de cada dia i quan sonava el senyal que anunciava la fi de la classe, la professora apuntava a la pissarra amb el clarió el número dels exercicis del llibre de text que els alumnes havien de dur fets per a la classe següent (de l'ordre de 5 o 6 exercicis/problemes cada dia). Així, els dimarts es manava feina per a corregir-la divendres i els divendres es manava feina per a corregir-la dimarts. Al dia següent, la professora passava taula per taula per veure qui havia fet els deures i ho anotava a la seva llibreta de notes, i després començava a corregir els exercicis que havia manat fer a la pissarra (escrivint la solució del problema amb clarió) i els alumnes copiaven la solució a la seva llibreta o corregien el seu problema si l'havien intentat resoldre. Pel que vaig poder observar, la gran majoria dels alumnes copiava directament la solució de la professora perquè no havia intentat resoldre els exercicis o bé ni tan sols intentava corregir les seves

respostes. Per a certificar les meues observacions, vaig demanar-li a la professora de veure el full de control dels deures que portava i aquest era, fins aleshores, el resultat:



Gràfic 1: Dies que els alumnes han fet els deures

Si mirem el gràfic 1 veiem que, dels 17 dies que la professora havia controlat la realització dels deures per part dels alumnes, només hi ha tres alumnes que han fet els deures pràcticament tots els dies, mentre que la gran majoria de la classe (10 alumnes) no han portat els deures fets ni la meitat dels dies que la professora ho ha controlat. També cal destacar que hi ha 2 alumnes que no han fet els deures pràcticament cap dia. Amb aquestes dades, ens ix una taxa global de realització dels deures per part dels alumnes del **47,8%** al curs de 3r d'ESO A fins a l'últim dia de control. En aquest aspecte, hi ha un marge de millora prou elevat i, a més, cal no caure en el simplisme de posar tota la responsabilitat en els alumnes. Quan es parla del tema de la realització dels deures, el professorat opta moltes vegades per frases com "els alumnes són molt ganduls" o "s'esforcen molt poc", i sempre es deixa de banda la reflexió al voltant del docent. La idea d'aquest projecte és, precisament, fer aquesta feina d'encarar el problema d'una altra manera i pensar en què pot fer el professorat, què puc fer, per millorar l'acció educativa en aquest aspecte quan es considera important per a l'aprenentatge dels alumnes.

I es que el tema de la conveniència de fer deures o no per als alumnes ve de llarg i ha estat un tema recurrent sobre el que s'ha tractat durant el passat segle XX i el que portem d'aquest. Walberg, Paschal i Weinstein (University of Illinois, Chicago) fan un repàs als estudis realitzats

entorn als deures i els seus efectes i remarquen que "al voltant de 1910, articles de recerca en Ladies' home Journal and School Review (ara coneguda com American Journal of Education) s'oposaven als deures al·legant que són treball no supervisat professionalment [...] que permet que els alumnes practiquen errades i les interioritzen" (Walberg, Paschal i Weinstein, 1985). Aquest corrent va ser majoritari als EE.UU fins als anys 50, com podem llegir per exemple a H.J. Otto en l'edició de 1950 de la Encyclopedy of Educational Research "els deures compulsius no comporten una millora acadèmica suficient com per a justificar-los". A mitjans del segle passat va canviar la tendència envers els deures. Però, als anys 60, la aquesta es tornava a revertir i P.R Wildman assegurava que "si els deures es superposen a l'experiència social, l'oci a l'aire lliure i les activitats creatives, o suposen una reducció de les hores de son, aquests no conflueixen amb les necessitats bàsiques dels adolescents". Els anys 80 van canviar definitivament la tendència envers els deures i des de llavors s'ha considerat aquesta pràctica, generalment, positiva en el procés educatiu (Cooper, 1989). Ja en el segle XXI, diversos estudis mostren la importància educativa dels deures (Patall, 2006); (Whetselm, 2004) i afirmen que suposen una ferramenta molt útil per a millorar els hàbits d'estudi i les actituds de l'alumnat enfront del treball (Corno, 2000). Inclús el propi estudiantat reconeix en moltes ocasions la importància d'aquests, si estan ben contextualitzats. No obstant això, també existeixen opinions discordants en quant a la implicació i la motivació de l'alumnat davant dels deures i la seua relació amb el rendiment acadèmic (Cooper, 2006).

I el cert és que les dades recolzen aquest plantejament. En les següents gràfiques extretes a partir de l'informe PISA del 2012 (figura 3) s'observa la correlació existent entre hores setmanals de feina a casa i resultats obtinguts, en punts PISA, pels alumnes de cada Estat a les proves de l'any 2012. També es pot observar la diferència d'hores setmanals de feina a casa entre els anys 2003 i 2012 per als països de l'OCDE amb dades comparables d'ambdós anys. D'aquí es poden extreure dues conclusions clares: que els deures, malgrat tot, ajuden a obtenir una puntuació més alta en les proves PISA i que cada vegada les hores de treball autònom dels alumnes a casa són més reduïdes a la majoria dels estats de l'OCDE. Si ens fixem en l'Estat espanyol s'observa que la correlació entre hores de feina a casa i resultats acadèmics està per baix de la mitjana de l'OCDE i no arriba a suposar ni 5 punts PISA, mentre que el temps de feina a casa entre els anys 2003 i 2012 ha descendit, de mitjana, quasi una hora, lleugerament inferior a l'hora de mitjana de l'OCDE.

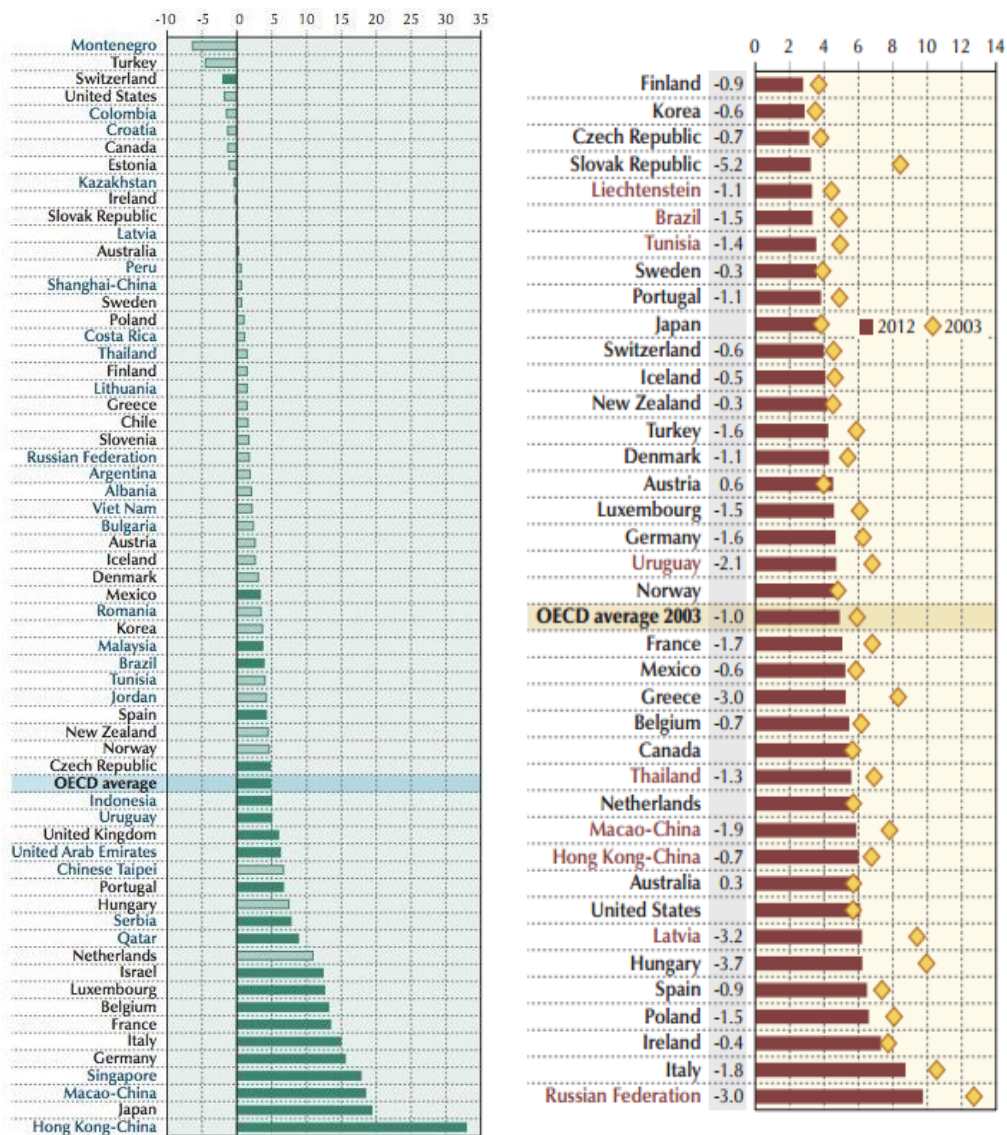


Figura 3: A l'esquerra, correlació entre hores setmanals de deures i resultats en punts PISA. A la dreta, diferència d'hores setmanals de feina a casa entre els anys 2003 i 2012

Els pares també tenen els seus propis problemes amb els deures (en particular, la forma d'encoratjar els seus fills a acabar-los abans d'eixir amb els amics o, més adequat a aquestos temps, navegar per internet). Segons l'informe PISA 2014, hi ha raons molt sòlides per al professorat a l'hora d'assignar treball per a realitzar fora de l'horari lectiu dels alumnes; entre d'altres, la d'ajudar els estudiants amb dificultats o de baix rendiment per aprendre allò cobert a classe, assegurar que el coneixement s'emmagatzema en la memòria a llarg termini dels estudiants, proporcionar un estímul addicional per als alumnes d'alt rendiment... Però la tasca pot ser particularment onerosa per als estudiants desfavorits. Pot ser que no tinguin un lloc tranquil per estudiar a casa o temps per fer la tasca a causa de la família i algunes

responsabilitats que ja de ben joves han de suportar; que els seus pares no se sentin tan capaços de guiar, motivar i donar suport als seus fills a causa de les obligacions laborals, la manca de recursos i altres factors. Els deures podrien llavors tenir la involuntària conseqüència de l'ampliació de la bretxa de rendiment entre estudiants de diferents antecedents socioeconòmics (PISA in focus OCDE, 2014).

A banda del debat entre els partidaris i detractors dels deures i una vegada assumida la tesi de que els deures poden ser beneficiosos per als alumnes, cal entrar en el debat de quin tipus de deures són els potencialment més beneficiosos per a obtenir un aprenentatge significatiu. Així, per què els deures desmotiven tant els alumnes? La tipologia d'allò que tots entenem com a deures, en general, pot derivar més aviat en el desinterès de l'alumnat davant de les assignatures de ciències, ja que percep aquests com avorrits, repetitius, poc útils...; per tant, la metodologia que utilitza el docent augmenta la desmotivació en els estudiants, quan sembla evident que la motivació és el principal pilar que ha de buscar la didàctica, ja que sense aquesta no es pot donar un aprenentatge efectiu. En aquest sentit, el principal paper del docent és motivar a l'alumnat (Liem, 1987). Abans de tot, hauríem de definir el que s'entén per deures i la importància que poden tenir quan s'utilitzen correctament per part del professorat. Aquests han estat definits com a "feina assignada als estudiants pels professors per a ser realitzats en horari no escolar" (Cooper, 2001) i constitueixen unes de les activitats quotidianes en la vida dels estudiants als nostres col·legis i instituts. Ara bé, A partir d'aquests antecedents, la posició d'establir uns deures ben contextualitzats en l'entorn dels estudiants s'ha d'entendre també dins l'horari de l'assignatura en aquest curs, on només es donen dues sessions de 45 minuts efectius o menys a la setmana i, per tant, existeix la necessitat d'assentar els conceptes més nous apresos en l'aula d'una manera més motivadora des de casa.

Existeixen estudis (Solbes, 2009) que investiguen quines són les possibles alternatives metodològiques per combatre la falta de motivació. En les seues conclusions sembla prou clar que ni els llibres de text, ni la metodologia magistral utilitzada majoritàriament ajuden a motivar als alumnes. S'haurien d'explotar més sovint en la matèria que estem abordant les possibilitats de la ciència recreativa com a element motivador tant a l'aula com a casa, que pot jugar un paper determinant. Com bé conclou l'autor (Solbes, 2009), la ciència recreativa està molt ben valorada pels alumnes, aconseguint canviar la imatge avorrida de la ciència que tenen per una altra visió més engrescadora per al futur: l'ús de la ciència interactiva contribueix a la millora de l'aprenentatge de conceptes i procediments científics però, sobretot, és una manera de no entorpir la curiositat científica dels alumnes. Ara bé, potser sorgeixen alguns problemes logístics, d'espais o de mitjans a l'hora d'aplicar aquest tipus de

metodologia didàctica a l'aula. Per què, llavors, no realitzem aquesta feina més recreativa a casa i deixem els exercicis més complexos pel que fa al llenguatge matemàtic a classe amb el professor de recolzament i guia?

A l'hora d'emprendre aquest tipus de metodologia, s'ha d'actuar triangularment entre els docents, alumnes i pares. La idea seria involucrar als pares en aquesta ciència recreativa, la qual es basaria en xicotets experiments a casa relacionats en conceptes teòrics vistos a classe, recerca bibliogràfica, visites de camp... Aquesta metodologia, denominada TIPS (Teachers Involve Parents in Schoolwork), s'ha demostrat que augmenta la motivació dels alumnes davant la ciència, així com la quantitat d'alumnes que realitzen els deures. A més, en alguns casos ajuda a millorar les relacions familiars (Van Voorhis, 2003).

D'una altra banda, la cooperació entre alumnes condueix a manifestar un rendiment més elevat per part de tots ells, major motivació per a assolir els objectius, més temps dedicat a les tasques i un nivell superior de raonament i pensament crític (Johnson, 1999). Per tant, també serà útil encarar algunes tasques de deures per a realitzar-les en grup i poder ser després exposades a classe, debatudes o , simplement, comentades.

### *Enquesta inicial*

Per tal de recollir les impressions dels alumnes, se'ls ha passat una enquesta. Les enquestes ajuden a extraure informació dels nostres alumnes, i si estan ben estructurades, poden beneficiar i millorar la nostra docència (Barrado, Gallego, & Valero-García, 1999). Així, s'ha passat una enquesta en paper als 4 alumnes de 3r ESO A per a poder aclarir què motiva aquesta falta d'interès per fer els deures. Es tracta d'una enquesta de resposta tancada on el tipus de pregunta està graduada segons l'escala Likert: l'alumne ha de puntuar cada qüestió de l'1 al 5 segons els seu nivell de desacord o acord respectivament. Aquest tipus d'enquesta és ràpida i de fàcil resposta. A continuació podem observar els resultats de la mateixa:

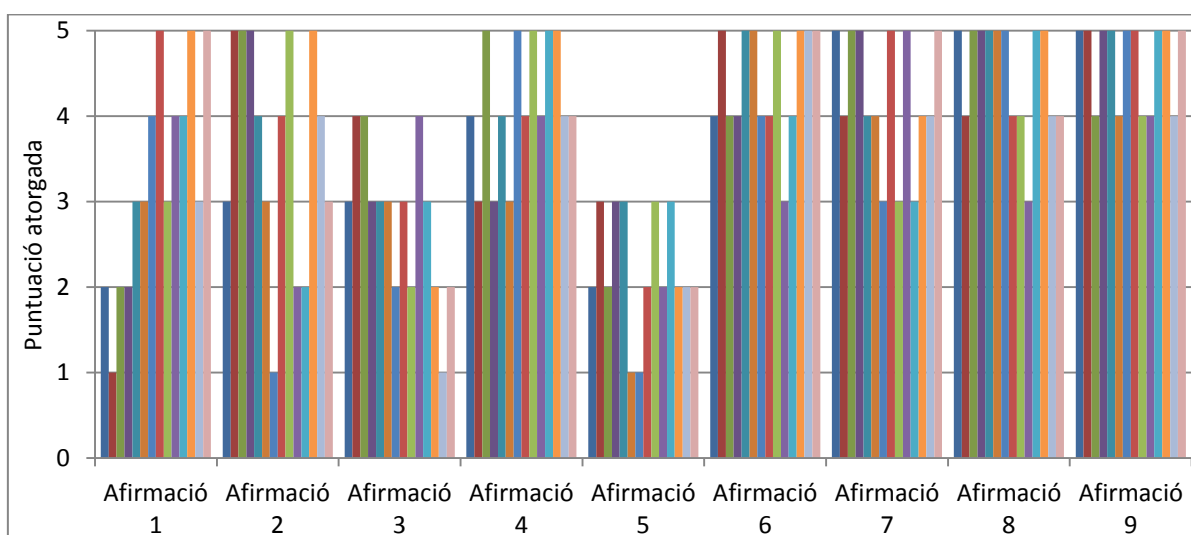
	<b>Afirmació</b>	<b>Puntuació Mitjana</b>
1.	Els continguts de l'assignatura em semblen interessants	3,29
2.	Els continguts de l'assignatura són massa complexos	3,64
3.	L'assignatura m'aporta nous coneixements que són d'utilitat	2,79
4.	Es dona molt de contingut en poc de temps	4,14
5.	Les classes són entretingudes	2,21



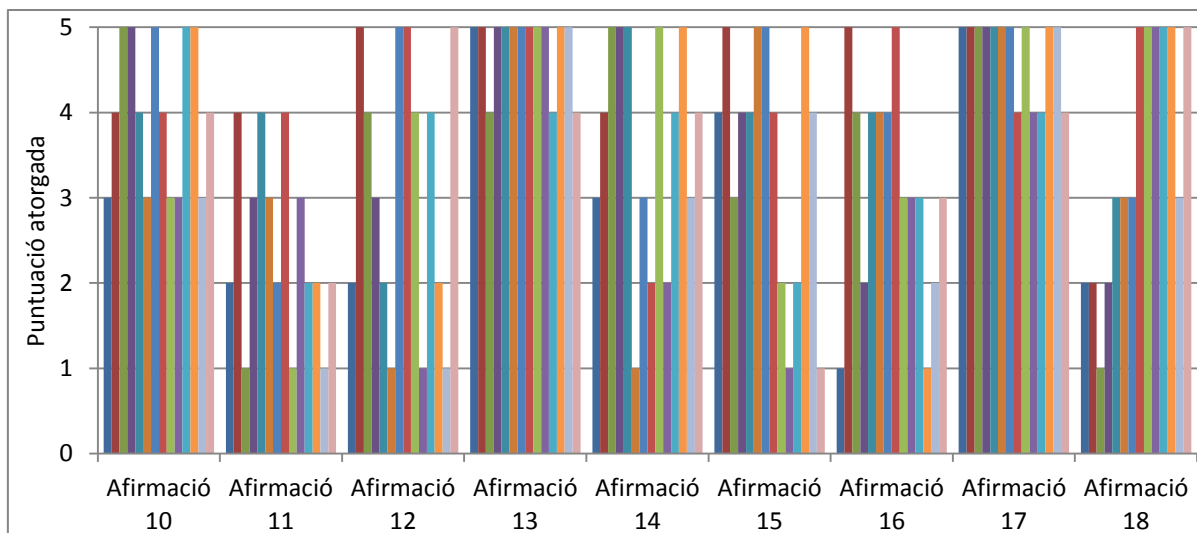
6.	L'ambient de treball és l'adequat a classe	4,43
7.	Hi ha massa deures en aquesta assignatura	4,21
8.	No tinc temps per fer els deures de totes les assignatures	4,50
9.	M'agradaria fer un altre tipus d'activitats a casa	4,64
10.	Fer els deures no em suposa suficient reconeixement a l'esforç	4,00
11.	Els deures m'ajuden a entendre millor els continguts	2,43
12.	A casa s'interessen pels meus deures	3,14
13.	M'agradaria que els deures es poguessen fer en grup	4,79
14.	Considero que la dificultat dels deures és massa alta	3,64
15.	A casa no em poden ajudar amb els deures	3,50
16.	Quan faig els deures em distrec amb l'ordinador, el mòbil o altres aparells	3,14
17.	A casa puc disposar d'un espai amb ordinador i connexió a internet per treballar	4,71
18.	Recomanaria l'assignatura a altres estudiants si fos optativa	3,50

Taula 1: Mitjana de les puntuacions atorgades pels alumnes a cada afirmació

Per a analitzar els resultats cal tenir en compte que la puntuació mitjana entre 1 i 5 és 3, és a dir, tota afirmació que te una puntuació mitjana entre 3 i 5 significa que te una acceptació general de la classe; i tota afirmació puntuada entre 1 i 3 suscita una opinió contrària dels alumnes. Per saber si hi ha hagut respostes prou semblants o prou allunyades per part dels alumnes i, així, evitar l'efecte maquillatge que pot amagar una mitjana, es presenten a continuació els gràfics que mostren les respostes de tots 14 alumnes a cada afirmació, numerades de la 1 a la 18 amb el mateix ordre que a la taula anterior:



Gràfic 2: Distribució de les valoracions de cada alumne a cada afirmació (part 1)



Gràfic 3: Distribució de les valoracions de cada alumne a cada afirmació (part 2)

Amb aquestes premisses, veiem que hi ha tres afirmacions amb un gran consens en la classe: que als alumnes els agradaria que els deures es poguessin fer en grup, que els agradaria fer un altre tipus d'activitats a casa (és a dir, un altre tipus de deures diferents als actuals) i que els alumnes disposen a casa d'un ordinador i connexió a internet per treballar. Aquestos tres consensos ja ens indiquen cap a on haurà d'anar el pla d'acció a l'hora d'afrontar la situació. Continuant amb els deures, també hi ha un elevat grau d'acord entre els alumnes a l'hora d'opinar que no tenen temps per fer els deures de totes les assignatures on els en manen i que hi ha massa deures en l'assignatura de física i química. En aquest punt, caldria fer una reflexió conjunta entre tots els professors del curs de 3r d'ESO A a l'IES Vall d'Alba per veure si seria possible coordinar-se entre tots per planificar els deures setmanalment de les assignatures i evitar dies amb una càrrega de feina a casa massa feixuga pels alumnes.

Continuant amb l'anàlisi pel que fa als deures, veiem que la classe està dividida en dues meitats aproximadament entre els que diuen que a casa s'interessen pels deures i els que no. Cal aclarir que se'ls va dir als alumnes que, en el concepte "d'interessar-se" pels deures s'inclouia preguntar per la feina de cada dia, oferir ajuda en allò que existisquen dificultats, controlar que els deures estan fets... Amb tot això, es pot concloure que la situació a casa en quant als deures és diferent per a cada família i situació social, i en aquest cas ens trobem amb 7 famílies que s'interessen per 7 famílies que no. En canvi, a l'afirmació "a casa no em poden ajudar amb els deures", es va explicitar que havia d'existir la voluntat d'ajudar per part dels pares però que els resultava molt difícil pels continguts tractats a l'assignatura o per falta de temps per dedicar-hi. Fins a 9 alumnes responen amb un 4 o 5 a aquesta afirmació, el que ens

porta a la conclusió que moltes famílies no poden ajudar a casa sobretot per falta de coneixement de continguts, que potser encaixa bé amb el context socioeconòmic de moltes de les poblacions adscrites a l'IES Vall d'Alba.

Un altre tema és la utilitat que els alumnes hi veuen en realitzar els deures que actualment els mana fer la professora. Si ens fixem en l'afirmació 11 "els deures m'ajuden a entendre millor els continguts", veiem que ningú hi està completament d'acord amb aquesta i només 3 alumnes consideren que estan prou d'acord amb la utilitat dels deures per comprendre millor la matèria. Sens dubte aquest serà un dels aspectes que caldrà tractar en el pla d'acció.

Per acabar amb les afirmacions relacionades amb els deures, els alumnes majoritàriament no veuen reconegut el seu esforç quan fan els deures per part de la professora. Això pot ser degut principalment a que la realització del conjunt de totes les tasques de deures només es veu reflectit en un 5% de la nota final de cada trimestre englobat dins de la nota d'actitud. De fet, la nota de l'assignatura es divideix en tres apartats: actitud (1 punt), exàmens de cada tema (8 punts) i llibreta (1 punt). La penalització per cada dia que no es porten fets els deures és de 0,05 punts i fins a un màxim de 0,5 punts, insuficient per a motivar als alumnes des d'un punt de vista pragmàtic. També caldrà treballar-hi sobre aquest aspecte i buscar la millora.

Per últim, fent un repàs a altres aspectes que es tracten a l'enquesta, hi ha una opinió majoritària en que es dóna molt de contingut en poc de temps, les classes no són entretingudes i, per contra, que l'ambient de treball és l'adequat a classe. En altres punts no hi ha una opinió majoritària definida a la classe.

## 3.2. Objectius

L'objectiu principal d'aquest projecte d'innovació és aconseguir que els alumnes tinguin interès a fer les activitats que es proposen a classe per a fer fora de l'horari lectiu de l'assignatura de Física i Química. I, evidentment, la segona part d'aquest objectiu és que els deures han de servir als alumnes per a adquirir un aprenentatge significatiu i motivador. I diem que és la segona part d'un mateix objectiu perquè no hi ha manera possible que els alumnes estiguin motivats a fer a casa per pròpia iniciativa uns exercicis repetitius i abstrets de la realitat i de l'entorn que els envolta.

A més a més, es persegueixen uns altres objectius que es treballaran amb l'aplicació del projecte a l'aula. Parlem de:

- Fomentar l'autonomia personal dels alumnes de 3r de l'ESO sobre el seu aprenentatge mitjançant els deures enfocats a l'autorealització dels alumnes.
- Establir un enfocament dels deures més estimulador, pràctic i centrat en l'adquisició de competències bàsiques, adaptat a la societat del segle XXI. La competència digital és vital hui en dia per als joves, i ells mostren sempre gran interès amb els recursos relacionats amb les noves tecnologies. Es tracta, doncs, de trencar amb les rutines i adaptar-se més a les necessitats dels alumnes.
- Intentar que els deures només formen part d'una formació complementària, amb el suport de bibliografia i recursos de l'entorn escolar, amb activitats relacionades amb la lectura, la recerca i la utilització de les tecnologies de la informació i la comunicació.
- Incluir també en els alumnes els hàbits d'esforç i treball personal que desenvolupen els deures ben orientats, permetent tant avançar, d'acord amb les seves capacitats, als alumnes més brillants, com erigir-se en un element de reforç pels alumnes que tinguen més dificultats.
- Evitar que els deures predisposen els alumnes amb més dificultats de forma negativa cap a l'assignatura i l'aprenentatge en general.

D'altra banda, destacarem els objectius concrets de la unitat didàctica que es treballa a classe pel que fa a la part de continguts:

- Conèixer què és l'energia
- Distingir les diferents formes d'energia.
- Comprendre les transformacions de l'energia.
- Distingir entre conservació i degradació de l'energia.
- Classificar les fonts d'energia.
- Conèixer les fonts d'energia no renovables.
- Conèixer les fonts d'energia renovables.
- Conèixer els avantatges i inconvenients de l'ús de diferents fonts d'energia.

### **3.3. Indicadors de control**

Amb l'objectiu de tenir elements per poder avaluar l'impacte del projecte a l'aula on s'aplica, es defineixen una sèrie d'indicadors que hauran de ser controlats durant l'aplicació del pla d'acció i analitzats a posteriori per enriquir la fase de reflexió que ha d'acompanyar a tot procés d'investigació-acció. Així ens fixarem en:

- Entrega de les activitats dissenyades per a realitzar a casa dins del termini acordat.
- Resultats de les produccions de l'alumnat. Els resultats obtinguts en les activitats entregades ens informaran sobre la millora o no en el procés d'aprenentatge i el rendiment acadèmic dels alumnes.
- Resultats dels qüestionaris post-activitats. La recollida de les impressions dels alumnes després de la realització de les diferents activitats ens donarà una idea sobre quina ha estat l'acceptació per part de l'alumnat.
- Treball en col·laboració amb altres companys a casa. Veurem les avaluacions entre companys que es faran en algunes activitats i el treball de cada membre dels grups per al conjunt.

### 3.4. Pla d'acció

El pla d'acció dissenyat consisteix en una sèrie d'accions, mesures i activitats que incideixen tant en el canvi de l'avaluació de la feina dels alumnes, el tipus d'activitats que fan a casa i l'actitud del professor a l'hora de valorar la feina feta fora d'horari lectiu.

#### *Avaluació general*

Com s'ha vist a l'enquesta, els alumnes no veuen recompensada la feina feixuga que els toca fer a casa, i això inclouria un reconeixement de pes específic a l'avaluació de la matèria. El canvi que es proposa és significatiu, ja que els deures passen de tenir un pes específic del 5% de la nota al 40%. Creiem que és important mostrar la importància que té treballar a casa i crear-se un hàbit d'estudi i treball per al futur, i la millor manera per a que els alumnes de 3r de l'ESO ho entenguin és donar exemple i aplicar-li un pes proporcional a l'esforç que es demana.

Amb aquesta modificació, el pes proporcional de cada part sobre la nota de la unitat didàctica queda repartit de la següent manera:

- Treball a casa: 40%
- Participació i treball a classe: 30%
- Prova final: 30%

Com ja s'ha dit, en aquest pla d'acció es desenvolupa la part de treball a casa. Els 4 punts del treball a casa corresponen exclusivament a una valoració de la feina feta a casa i que s'exposarà detalladament en l'apartat d'avaluació de les activitats.

### *Actitud del professor*

Per poder donar resposta als anhels que l'alumnat ha expressat a l'enquesta inicial, creiem que és necessari un canvi d'actitud del professor respecte d'allò que s'ha observat en la primera fase del pràcticum. Així, el professor ha de ser conscient de l'esforç que està demanant a uns joves de 15 anys per a que, en aquest espai de temps que ells consideren lliure, decidisquen dedicar-ne una part important a fer feina relacionada en l'assignatura. Ens referim a estar sempre pendent dels alumnes quan aquestos puguen fer propostes respecte les activitats a fer a casa, encoratjar-los cada dia de classe a treballar les activitats de casa i agrair-los sempre la feina que fan respecte a les activitats proposades o l'estudi de la matèria. Aquesta és una altra manera efectiva de mostrar el reconeixement a la feina feta i que va més enllà de la puntuació i la nota.

D'una altra banda, el professor intentarà ser flexible amb els alumnes i es posarà d'acord amb els professors de les altres assignatures a l'hora d'establir les dates d'entrega de les activitats que es fan a casa per coordinar la càrrega dels alumnes. Cal intentar-ho malgrat que el resultat final no depèn només de nosaltres i, de vegades, és una tasca difícil.

### *Tipologia dels deures*

Dins d'aquest pla d'acció, s'han dissenyat 4 activitats per a que els alumnes les porten a terme fora de l'horari lectiu de l'institut. A l'inici de cada sessió de classe a l'aula, el professor s'interessarà per la feina que han fet els alumnes a casa i resoldrà possibles dubtes o qüestions que es puguen plantejar per part d'aquestos en relació a les activitats que estan realitzant a casa. Es tracta de deixar certa autonomia als alumnes a l'hora de treballar però mantenint, com s'ha dit abans, l'interès per la seva feina i un determinat control per poder avaluar després aquest projecte i els alumnes.

## 4. Acció i observació

### 4.1. Temporització

En aquest apartat s'exposa el calendari d'aplicació del pla d'acció d'aquest projecte d'investigació educativa, on s'especifica el dia i número de sessió a l'aula amb el grup de 3r d'ESO A i els dies que es deixen per a treballar cada activitat a casa.

Cadascuna de les 4 activitats s'explicarà a classe abans d'acabar, i aquest mateix dia es penjarà l'enunciat de cada activitat al lloc web del departament de Física i Química de l'IES Vall d'Alba; així, els alumnes podran utilitzar directament els enllaços web dels enunciats clicant sobre els mateixos. Cada activitat es presentarà als alumnes en la sessió on s'entrega l'activitat anterior; així, seran els mateixos alumnes els qui s'organitzaran el seu temps personal i entre companys per poder quedar per fer les activitats grupals. El període de temps que es deixa per a realitzar cada activitat es fixa d'acord amb la càrrega de treball que exigeix cadascuna i amb la major necessitat de temps per a les assignacions de grup. Així, l'activitat 1 s'haurà de realitzar en 3 dies; 11 dies per a l'activitat 2; 10 dies per a l'activitat 3 i 7 dies per a l'activitat 4. A la taula 3 també trobem la càrrega horària aproximada que cada activitat requereix de l'alumne i que podrà distribuir-se com crega convenient o d'acord amb els companys.

Així, el calendari d'aplicació queda de la següent manera:

Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dissabte	Diumenge
	14/04 1ª Sessió			17/04 2ª Sessió		
	21/04 3ª Sessió			24/04 4ª Sessió		
	28/04 5ª Sessió			1/05 FESTIU		
	5/05 6ª Sessió			8/05 7ª Sessió		
	12/05 8ª Sessió			15/05 9ª Sessió		

Taula 2: Calendari de la Unitat Didàctica

Les avaluacions de les activitats mitjançant qüestionaris es faran a classe en la sessió corresponent a la data d'entrega de cada activitat. No es podran entregar activitats mes enllà de la data d'entrega fixada (cal fomentar també la responsabilitat dels alumnes en el seu treball personal) a no ser que hi hage una justificació. En la següent taula s'observa un resum de la temporització de cada activitat amb els comentaris addicionals:

	Data d'inici	Data d'entrega	Dedicació aproximada	Comentaris
ACTIVITAT 1	14/04	17/04	1,5 hores	El dia de l'entrega es comentarà l'activitat a classe entre tots els companys, es compararan els resultats i es respondrà el qüestionari
ACTIVITAT 2	17/04	28/04	5 hores	El dia de l'entrega es faran les presentacions a classe, l'avaluació entre companys i es respondrà el qüestionari
ACTIVITAT 3	28/04	8/05	4 hores	El dia de l'entrega es farà un debat amb els arguments recollits i es respondrà el qüestionari
ACTIVITAT 4	8/05	15/05	2,5 hores	El dia de l'entrega es comentarà l'activitat a classe entre tots els companys, es compararan els resultats i es respondrà el qüestionari

Taula 3: Resum de la temporització de cada activitat

## 4.2. Activitats

En aquest apartat farem una anàlisi detallada del que es pretén amb cadascuna de les 4 activitats que s'han dissenyat, quina és la manera d'avaluar-les i quina informació podrem extraure de cada activitat per avaluar el projecte.

### *Activitat 1: Consum energètic a casa teva*

#### *Justificació de l'activitat*

L'objectiu d'aquesta activitat és fer reflexionar a l'alumne sobre la participació de cadascú de nosaltres en el consum energètic i exercitar les habilitats de càlcul i anàlisi de manera que els alumnes puguin percebre que aquestes tenen una finalitat que poden considerar útil. Així, es



tracta d'apropar el tema de l'energia a l'alumne amb una cosa tan quotidiana com el consum dels aparells que l'envolten cada dia, calcular un cost econòmic, comparar els càlculs amb la factura real o analitzar els tipus d'energia que utilitza a casa (per calefacció, dutxar-se, etc.). A més, l'activitat no deixa de tenir una part pràctica d'investigació de l'alumne per casa, buscant potències i formes d'energia entre els diversos aparells.

### *Avaluació*

L'activitat 1 tindrà un pes de **0,75 punts** (7,5% de la nota de la unitat didàctica) dels 4 punts que tenen assignats els deures. Per assignar la puntuació a cada alumne es tindran en compte els següents criteris:

<b>Correcció dels càlculs realitzats</b>	Fins a 0,25 punts
<b>Anàlisi fonamentada de les respostes</b>	Fins a 0,20 punts
<b>Reflexió argumentada</b>	Fins a 0,30 punts
<b>Correcció lingüística</b>	Fins a 0,1 punts addicionals

Taula 4: Criteris d'avaluació de l'activitat 1

### *Enunciat*

Aquesta activitat la treballareu de forma individual cadascú a casa. Fes una relació de tots els aparells elèctrics de la teva casa que utilitzes habitualment. Anota les hores de funcionament de cada un d'ells i la seva potència per a, a partir d'aquestes dades, saber així quin consum energètic tens.



No podem viure sense consumir energia. Quan cuinem, quan ens dutxem, quan estudiem... sempre estem consumint energia. També a la nostra habitació hi ha aparells que consumeixen

energia: ordinador, impressora, equip de música, TV, DVD, làmpades... Uns aparells consumeixen més que d'altres. Alguns de potència orientativa, serien:

- TV: 150 W
- Ràdio: 15 W
- Aire condicionat: 2.950 W
- Calefactor: 1300 W
- Ordinador: 30 W
- Làmpades de baix consum: 15 W

1. Ompli la taula següent amb les dades oportunes dels aparells elèctrics instal·lats a la teva casa, tal com s'indica a tall d'exemple en la primera línia de la taula.

Aparell	Potència (watts)	Temps de funcionament (hores/dia)	Dies	Consum Wh	Consum kWh
ORDINADOR	30	3	7	630	0.63
TV					
RADIO					
AIRE					
CONDICIONAT					
LÀMPADA 1					
LÀMPADA 2					
...					

2. Fes els càlculs de consum en un període de temps concret (per exemple, una setmana) i anota'ls a la taula.

Potència x temps de funcionament diari x dies que es vol calcular el consum
-----------------------------------------------------------------------------

S'obté el consum amb Wh i si es vol passar a kWh cal dividir el valor per 1000.

3. Per a calcular el consum energètic total dels aparells elèctrics de la nostra casa durant una setmana, només cal sumar tots els valors de la darrera columna de la taula anterior. És a dir, cal sumar tots els kWh de cada un dels aparells.
4. I per a saber el cost econòmic multiplicarem la dada obtinguda en l'apartat anterior pel preu del kWh, que actualment se situaria al voltant dels 0.15€.
5. Reflexiona. Valora el resultat que has obtingut i digues si et sembla més o menys del que t'imaginaves.
6. L'energia elèctrica és la més utilitzada a la teua casa? Quins altres tipus d'energia utilitzeu? Quines mesures proposaries per baixar-ne el consum de cascuna d'elles?
7. Demana una factura elèctrica als teus pares. Compareu la quantitat que heu calculat amb la quantitat de la factura per a aproximadament 7 dies (és a dir, si la factura és de 2 mesos, divideu el valor per 8 i estimareu la despesa d'una setmana). Coincideixen els valors o son molt diferents? Analitza el resultat.

## **Activitat 2: L'energia i els canvis**

### *Justificació de l'activitat*

Aquesta activitat s'ha dissenyat prenent com a base la tècnica del trencaclosques d'Aronson i amb diversos objectius per aconseguir. D'una banda, donar compliment a la demanda generalitzada de l'enquesta inicial en que es demanava poder fer tasques de deures en grup per a motivar els alumnes a fer els deures; d'altra banda, aconseguir un aprenentatge significatiu sobre un tema tant important per a la nostra vida diària com és l'energia. Així, mitjançant aquesta activitat s'intenta que els alumnes obtinguen informació de diverses fonts i en diversos formats al voltant de les fonts d'energia, els processos de producció, avantatges i inconvenients de cada font d'energia, àmbits de la societat on es consumeix l'energia, etc. Els avantatges del treball col·laboratiu en general ja s'han nombrat al punt 3 d'aquest projecte, ara exposarem breument la tècnica en que es basa aquesta activitat.

El trencaclosques d'Aronson és una tècnica d'aprenentatge col·laboratiu (TAC) que consisteix en dividir la classe en grups de tants membres com parts distintes tinga la tasca a realitzar. A cada membre del que s'anomena grup mare o inicial se li assigna la responsabilitat sobre una part, de forma que la realització completa del projecte quedarà condicionada a la

participació de tots els membres. En una primera fase del treball, s'ajunten els membres de cada grup responsables de la mateixa part del projecte i treballen el seu tema en conjunt (grup d'experts). En una segona fase, es reagrupen els membres de forma que cada grup tindrà un "expert" en una part del projecte. El grup realitzarà el treball final recolzant-se en els experts de cada tema. La figura 6 mostra la seqüència explicada de forma gràfica.

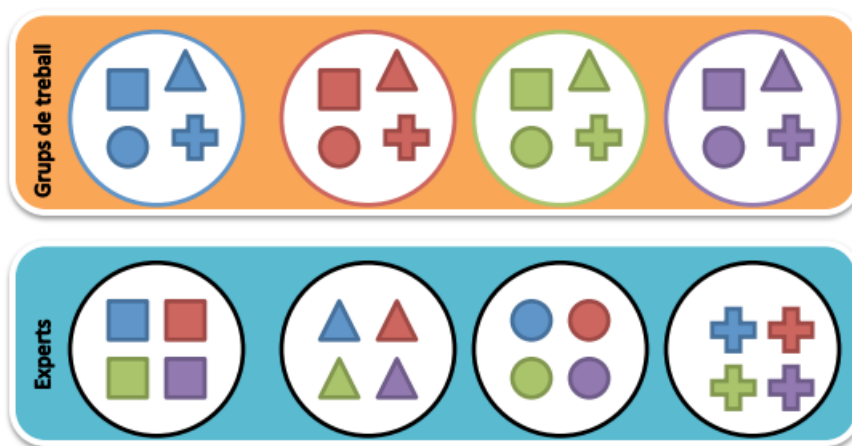


Figura 4: Esquema de funcionament del trencaclosques d'Aronson

En aquest cas, el producte final serà realitzar una presentació informàtica que mostri les característiques principals de les diverses fonts d'energia i el recorregut des de les centrals fins al consum d'aquesta, deixant com a excepció l'energia nuclear, ja que aquesta es treballarà a fons en l'activitat 3. Es dividirà la classe en 4 grups mare que, degut al nombre d'alumnes que hi ha classe, no poden tenir els mateixos integrants: hi haurà 2 grups de 4 alumnes i dos grups de 3. A l'enunciat de l'activitat es pot veure el procediment que cal seguir per part dels estudiants.

La responsabilitat de sentir-se un pilar imprescindible al grup mare i el recolzament que suposa treballar la part de que eres responsable juntament amb els experts dels altres grups és una motivació afegida per a la realització dels deures.

### Avaluació

L'activitat 2 tindrà un pes d' **1,5 punts** respecte els 4 punts de la feina a casa i, per tant, equival a un 15% de la nota de la U.D.

En aquesta activitat, l'avaluació inclou un espai d'avaluació entre companys del grup per a complementar l'avaluació del professor (annex 3). Amb tot, el criteris d'avaluació seran:

<b>Continguts de la presentació</b>	Fins a 0,5 punts
<b>Estructura i recursos de la presentació</b>	Fins a 0,25 punts
<b>Preparació de la presentació</b>	Fins a 0,25 punts
<b>Autoavaluació entre companys del grup</b>	Fins a 0,25 punts
<b>Avaluació dels altres grups</b>	Fins a 0,25 punts
<b>Correcció lingüística</b>	Fins a 0,1 punts addicionals

Taula 5: Criteris d'avaluació de l'activitat 2

### Enunciat

Aquesta activitat la treballareu a casa amb els 4 grups que hem designat avui a classe i els 4 grups nous que es formaran en el transcurs de l'activitat, tal i com llegireu a continuació. Es tracta que entreu al següent enllaç de l'Institut Català de l'Energia on trobareu el recurs *El recorregut de l'energia*:

<http://www.gencat.cat/icaen/recorregutenergia/indice.html>

Gencat

Gencat

## Recorregut de l'Energia



**Bloc I**  
Els recursos i formes d'energia al nostre abast

- ▶ Unitat 1: Les fonts fòssils (I) el carbó
- ▶ Unitat 2: Les fonts fòssils (II) el petroli
- ▶ Unitat 3: Les fonts fòssils (III) el gas natural
- ▶ Unitat 4: L'energia nuclear
- ▶ Unitat 5: Els recursos renovables (I) el Sol
- ▶ Unitat 6: Els recursos renovables (II) el vent
- ▶ Unitat 7: Els recursos renovables (III) l'aigua
- ▶ Unitat 8: Els recursos renovables (IV) la biomassa
- ▶ Unitat 9: Els altres recursos renovables



**Bloc III**  
Els àmbits de consum

- ▶ Unitat 11: L'energia als edificis i la llar
- ▶ Unitat 12: L'energia a la indústria
- ▶ Unitat 13: L'energia i la mobilitat
- ▶ Unitat 14: L'energia a l'agricultura, la ramaderia i la pesca

Les 13 unitats que trobareu dins dels blocs I i III del recurs les hem dividides en 4 parts, exceptuant la unitat 4.

- Part 1: Les fonts fòssils (unitats 1, 2 i 3)
- Part 2: El sol, el vent i l'aigua (unitats 5, 6 i 7)
- Part 3: La biomassa i altres recursos renovables (unitats 8 i 9)
- Part 4: Els àmbits de consum (unitats 11, 12, 13 i 14)

I cada component del grup ha d'escollir una d'aquestes 4 parts. Els grups que només sou 3 persones caldrà que escolliu les 3 primeres parts i deixeu lliure la quarta. Així, cadascú de vosaltres esdevindreu *expert* en una part de la matèria.

Per a que us servisca d'ajuda, podeu consultar la sèrie de **9 audiovisuals** didàctics que ha editat el mateix Institut Català de l'Energia i que trobareu seguint el següent enllaç:

[http://icaen.gencat.cat/ca/pice\\_serveis/pice\\_continguts\\_educatius/pice\\_galeria\\_multimedia\\_videos/](http://icaen.gencat.cat/ca/pice_serveis/pice_continguts_educatius/pice_galeria_multimedia_videos/)

D'una altra banda, també podeu trobar vídeos que us poden ser molt útils per treballar al portal web *Endesa educa* de la plataforma *Youtube* seguint el següent enllaç:

<https://www.youtube.com/user/EndesaEduca/videos>

El primer dia que us reuniu a casa, ho haureu de fer per grups d'experts; és a dir, amb l'expert de cada grup que tracta cada tema. Així, treballareu la informació que hi ha a l'enllaç de forma conjunta i podeu buscar, si ho desitgeu, informació extra a la xarxa. Heu de reunir-se tants dies com us calgue per treballar la matèria, però com a mínim dos dies heu de treballar tots junts.

Quan ja sigueu vertaders experts, haureu de reunir-se amb el vostre grup original per a que cada expert pose en comú amb la resta del grup la seua part i la resta li puguem preguntar dubtes, qüestions, etc. A partir d'ací, elaborareu una presentació sobre tots els continguts treballats pels membres del grup i ho exposareu a classe per a la resta de grups. La presentació ha de ser visual, resumida i esquemàtica, on haureu de tractar tots els temes amb un màxim de 16 diapositives els grups de 4 persones i 12 diapositives els grups de 3 persones.

Finalment haureu de reomplir de forma individual una taula sobre el treball en grup que heu realitzat, valorant la feina de cadascun dels vostres companys.

### **Activitat 3: L'energia nuclear a debat**

#### *Justificació de l'activitat*

El debat al voltant de l'energia nuclear està avui en dia al carrer, a la política, a la ciència, als mitjans de comunicació i, en definitiva, al nostre voltant. L'objectiu d'aquesta activitat és motivar els alumnes a indagar a casa al voltant de l'energia nuclear, tant en els continguts científics més elementals per al nivell de 3r d'ESO com, sobretot, les raons que es donen a favor i en contra d'aquesta energia; formar-se una opinió a partir de la informació que es dóna en els enllaços proposats a l'enunciat de l'activitat o en d'altres que es busquen a casa de forma autònoma. En aquesta activitat es treballa per parelles, continuant amb l'objectiu de la col·laboració entre alumnes a l'hora de fer els deures. A més, s'intenta que els alumnes sàpiguen mantenir un debat al voltant de l'energia nuclear en termes científics correctes i amb argumentacions pròpies malgrat ser un nivell bàsic.

### Avaluació

Aquesta activitat valdrà **1 punt** (10 % de la unitat didàctica) dels 4 assignats als deures.

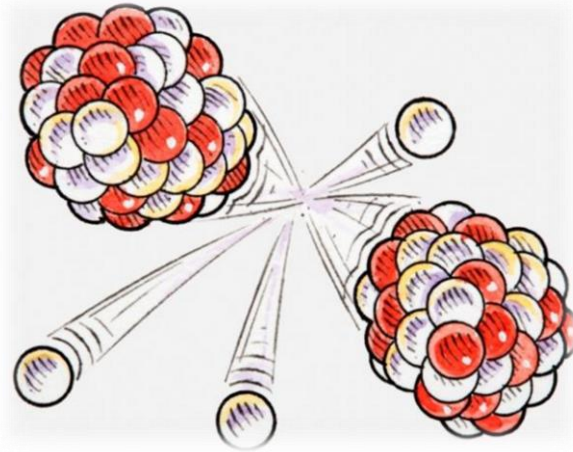
La puntuació serà la mateixa per als dos membres de la parella, per tant és competència dels alumnes repartir-se la càrrega de treball. Els criteris d'avaluació d'aquesta activitat són els següents:

<b>Informe sobre l'energia nuclear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continguts fins a 0,4 punts</li> <li>• Estructura fins a 0,1 punts</li> </ul>
<b>Debat sobre l'energia nuclear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resum fins a 0,25 punts</li> <li>• Arguments utilitzats fins a 0,25 punts</li> </ul>
<b>Correcció lingüística</b>	Fins a 0,1 punts addicionals

Taula 6: Criteris d'avaluació de l'activitat 3

### Enunciat

Aquesta activitat l'haureu de treballar a casa en parelles, que podeu distribuir com vosaltres vulgueu. Es tracta de que genereu un debat al voltant de l'ús de l'energia nuclear per a diverses finalitats però, sobretot, per a la producció d'energia elèctrica.



Haureu de seguir els següents passos:

1. Per a poder debatre i fer argumentacions, primer de tot cal estar informat. Seguiu els següents enllaços que es mostren a continuació per entendre millor què és l'energia nuclear, com funciona una central nuclear, etc. Podeu buscar altres punts d'informació.

Continguts sobre l'energia nuclear de l'Institut Català de l'Energia:

[http://www.gencat.cat/icaen/recorregutenergia/unitat8/bloc2\\_unitat8\\_pag0.html](http://www.gencat.cat/icaen/recorregutenergia/unitat8/bloc2_unitat8_pag0.html)

## Unitat 4: L'energia nuclear

### Contingut

- Introducció
- La radioactivitat
- Les reaccions de fusió i fissió
- Les aplicacions no energètiques
- El recorregut de l'urani
- Les centrals nuclears
- La seguretat nuclear
- La generació d'energia
- La generació d'energia
- Els residus radioactius. Consideracions ambientals
- Perspectives de futur a llarg termini
- Els noms il·lustres

Les centrals nuclears: visita virtual d'Endesa Educa:

<https://www.youtube.com/watch?v=oCnE-LEbSQQ>

A banda d'aquests enllaços, busqueu notícies o articles a la xarxa per acabar de formar-vos una opinió.



2. Realitzeu un informe sobre l'energia nuclear amb la informació més important que heu llegit i recollit (funcionament, combustibles, centrals, etc.).

3. Escolliu un paper a desenvolupar cada membre de la parella: un a favor d'utilitzar l'energia nuclear i l'altre en contra. Realitzeu un xicotet debat a casa on contrasteu els vostres punts de vista oposats, sempre donant arguments en base a allò que heu llegit, visualitzat, etc. (Podeu parlar de canvi climàtic, de residus radioactius, de l'urani, dels accidents nuclears, de la quantitat d'electricitat que es genera al món amb l'energia nuclear...). Al final heu d'intentar arribar a una posició en comú.

3. Escriviu un resum amb els arguments a favor i en contra que han eixit durant el vostre debat, explicant el perquè de cadascun d'ells.

#### **Activitat 4: Experiència sobre l'efecte hivernacle**

##### *Justificació de l'activitat*

L'objectiu d'aquesta activitat és comprovar l'impacte i les conseqüències de l'efecte hivernacle en el nostre planeta a través de l'observació d'un dispositiu experimental. Si estem parlant del tema de l'energia i el seu consum, no podem oblidar les conseqüències que algunes formes d'energia tenen sobre el nostre entorn i el clima del planeta.

Amb la realització d'aquesta activitat es pretén posar en pràctica la ciència recreativa (del que s'ha parlat al punt 3) a casa com una manera de augmentar la motivació dels alumnes a l'hora de fer els deures. Es tracta d'una activitat amb un procediment pràctic que es pot fer a casa amb materials molt quotidians (només s'han repartit 4 termòmetres, un per grup de treball, del laboratori de física i química de l'institut) però que te totes les fases d'un experiment científic. A banda d'això, l'activitat inclou recerca sobre el tema (hi ha moltíssima informació a la xarxa adaptada al nivell de 3r d'ESO i els alumnes hauran de saber trobar-la) i es demana imaginació a l'hora de proposar mesures per pal·liar el canvi climàtic.

L'activitat també es realitza en grups per contribuir també a la motivació dels alumnes i obtenir els beneficis del treball en grup que, com ja s'ha dit, s'han comentat en el punt 3 d'aquest projecte.

##### *Avaluació*

Aquesta activitat té assignada una nota de **0'75 punts** sobre el total dels 4 punts de les activitats a casa (7'5 % del pes en la nota final de la unitat didàctica que es treballa).

L'avaluació d'aquesta activitat també tindrà un apartat per a l'avaluació entre companys del grup de treball per intentar fomentar el treball autònom dels integrants del grup i la coresponsabilitat de cadascú. Els criteris d'avaluació són:

<b>Dibuix del muntatge i corbes de resultats</b>	Fins a 0,1 punt
<b>Descripció del resultat obtingut</b>	Fins a 0,1 punt
<b>Raonament i hipòtesi sobre allò ocorregut</b>	Fins a 0,2 punts
<b>Descripció de causes i conseqüències</b>	Fins a 0,15 punts
<b>Descripció de mesures raonades</b>	Fins a 0,1 punt
<b>Valoració entre companys</b>	Fins a 0,1 punts
<b>Correcció lingüística</b>	Fins a 0,1 punt addicional

Taula 7: Criteris d'avaluació de l'activitat 4

### **Enunciat**

Per a realitzar aquesta activitat heu de treballar amb els grups de 3 – 4 persones que hem fet a classe.

L'objectiu d'aquesta experiència és comprovar l'impacte i les conseqüències de l'efecte hivernacle en el nostre planeta a través de l'observació d'un dispositiu experimental que ens podem fer a casa. El consum energètic mundial augmenta dràsticament, impulsat principalment per economies emergents com les de la Xina i l'Índia, estimant-se que, cap a l'any 2050, es duplicarà l'energia consumida en el nostre planeta. A dia d'avui, la nostra societat es basa en l'ús de combustibles fòssils i mètodes de conversió energètica basats en la combustió, que implica una gran quantitat d'emissions nocives per al medi ambient. L'efecte hivernacle, responsable de l'augment de la temperatura mitjana del planeta, és un dels principals problemes als quals s'enfronta la humanitat actualment.

El material que necessitareu serà:

- Llum de 60 o 100 W
- Pot de vidre d'aproximadament 15 cm d'alt i 7,5 cm de diàmetre

- Cartolina gruixuda
- Tisores
- Una regla
- Un cronòmetre
- El termòmetre que us he repartit a classe (escala de -10 °C a 100 °C)

1. Agafeu el pot de vidre i tapa l'obertura amb una cartolina a la que li has de fer un xicotet orifici per on introduir el sensor del termòmetre.

2. Introduïu el termòmetre i apropau el llum al pot de vidre a 10 cm de distància. Engega el cronòmetre.

3. Anoteu la temperatura del termòmetre cada minut a la taula que teniu baix, durant 10 minuts. Aquesta serà la temperatura 1.

4. Destapeu el pot, extraieu el termòmetre i deixeu que es refrede tot. Mentrestant, talleu un rectangle de cartolina negra que cobrisca el 33% de la superfície del pot (la tercera part de la longitud d'una circumferència és  $2\pi r/3$ ).

5. Introduïu el tros de cartolina dins del pot de vidre, apegat a la paret del pot i torneu a introduir el termòmetre i tapar el pot.

6. Repetiu els punts 2 i 3 amb el nou muntatge i anoteu els valors a la taula. Aquesta serà la temperatura 2.

Temps (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temp 1(°C)										
Temp 2 (°C)										

7. Dibuixeu el muntatge de l'experiment que heu realitzat, representeu les dues corbes en un mateix gràfic en diferents colors i descriuiu els resultats obtinguts.

8. Raoneu les conclusions obtingudes en aquest experiment i elaboreu una hipòtesi sobre la causa del fenomen.

9. Extrapoleu els resultats i descriuiu breument quines son les causes i les conseqüències que té l'efecte hivernacle al nostre planeta. Proposeu algunes solucions per a pal·liar aquest fenomen.

### 4.3. Observacions i resultats

En aquest apartat es dóna una visió concreta del desenvolupament de cada activitat en el transcurs d'aplicació del pla d'acció basant-nos tant en les nostres observacions de cada dia en quant als dubtes i qüestions sorgits durant cada activitat com en les observacions de la tutora del pràcticum i professora de física i química del grup 3r d'ESO A. A més a més, s'analitzaran els resultats obtinguts en quant a alumnes que han fet les activitats a casa, puntuacions obtingudes en les activitats i la unitat didàctica i opinions expressades pels alumnes a l'enquesta final.

En primer lloc, es mostren els resultats numèrics obtinguts pels alumnes:

Alumne	Activitat 1	Activitat 2	Activitat 3	Activitat 4	Treball a casa	Unitat didàctica
1	0,45	1,15	0,82	0,70	3,12	8,15
2	0,50	1,25	0,75	0,65	3,15	8,02
3	N.P.	1,15	0,65	0,55	2,35	6,45
4	0,75	1,25	0,82	0,67	3,49	8,85
5	0,56	1,41	0,55	0,54	3,06	7,45
6	0,35	0,85	0,55	0,64	2,39	5,85
7	N.P.	1,22	0,48	0,56	2,26	3,28
8	N.P.	1,13	0,95	0,48	2,56	5,10
9	0,65	0,85	0,75	0,72	2,97	7,62
10	0,40	0,84	0,48	0,45	2,17	7,14
11	0,25	1,18	0,65	0,55	2,63	5,63
12	0,70	1,41	0,68	0,72	3,51	9,65
13	0,52	1,41	0,95	0,46	3,34	8,70
14	0,45	0,85	0,68	0,46	2,44	6,18

Taula 8: Resultats de l'avaluació d'activitats a casa i la U.D

En general, s'observa que els resultats han estat francament satisfactoris en aquesta unitat didàctica pel que fa a les notes obtingudes pels alumnes. La nota mitjana de la classe ha estat 0,8 punts superior a la mitjana de la classe en el primer trimestre d'aquest curs en l'assignatura de Física i Química, i només un alumne no ha superat la unitat didàctica degut al resultat molt baix que va obtenir a la prova final.

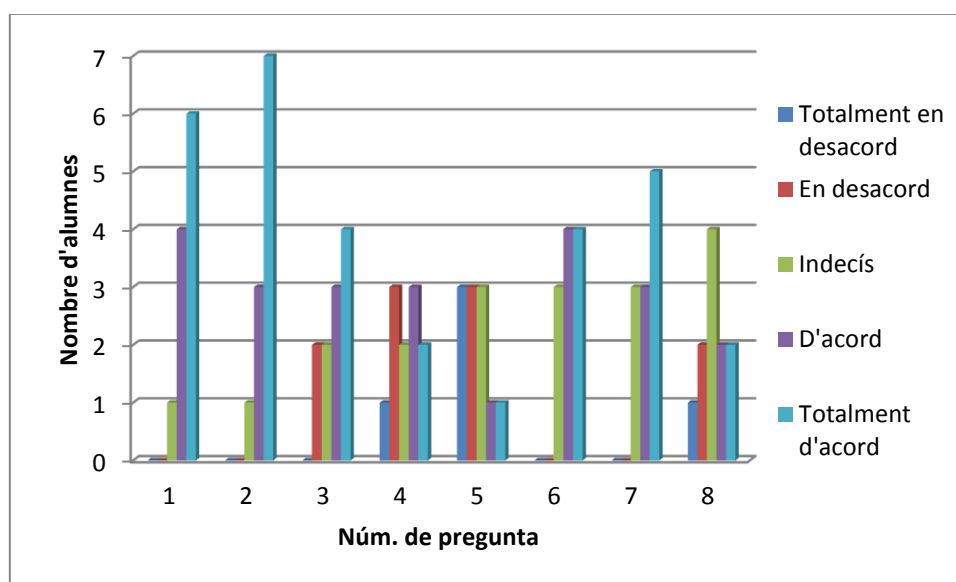
Pel que fa a la realització dels deures, la taxa que teníem a la classe fins al moment era del 47,8% de realització, tal i com s'explica en el punt 3 d'aquest projecte. Com s'observa a la taula 8, només 3 alumnes no han realitzat l'activitat 1 i la resta d'activitats han estat realitzades per tots els alumnes. Si extraiem una taxa de realització de deures per comparar-la amb la que teníem abans d'aplicar el pla d'acció, ens ix del **94,6%** en aquesta unitat didàctica, molt superior per tant al 47,8% que teníem, arribant a pràcticament duplicar aquesta xifra.

A continuació, analitzarem les quatre activitats per separat des de l'observació duta a terme tant per la professora i tutora del pràcticum com per mi mateix. Una ferramenta important són els qüestionaris que s'han passat després de realitzar cascuna de les activitats i que es mostraran els resultats a continuació. Per poder entendre els gràfics reproduïts, es mostra el contingut de les 8 afirmacions a les que s'havia de valorar amb una puntuació entre 1 i 5 segons s'estigués totalment en desacord, en desacord, indecís, d'acord o totalment d'acord. Les afirmacions són:

1. He sabut en tot moment què havia de fer
2. He après coses noves
3. La complexitat és adequada
4. La càrrega de treball és adequada
5. El temps per fer l'activitat és l'adequat
6. El meu interès per l'energia ha augmentat
7. Aquesta activitat m'ha permès valorar més la importància de l'energia
8. Tornaria a repetir aquesta activitat.

## Activitat 1

A continuació, es mostra les respostes que s'han obtingut per part dels alumnes al qüestionari de l'activitat 1. Només responen el qüestionari els onze alumnes que han treballat l'activitat a casa i l'han entregada:



Gràfic 4: Valoracions dels alumnes en el qüestionari de l'activitat 1

Així, s'observa que els alumnes tenen clar que han après coses noves o que fer l'activitat els ha permès valorar més la importància de l'energia en les seues vides; però també destaca que, en general, opinen que han tingut poc temps per fer-la i que la càrrega de treball ha estat excessiva. Per últim, destacar que només 4 alumnes dels 11 que han dut a terme l'activitat estan d'acord en que la tornarien a fer; això ens posa en la situació de 3 alumnes que no han realitzat l'activitat més 7 alumnes que no saben si la voldrien tornar a fer o directament responen que no.

Els resultats en general no han estat tot el satisfactori que m'esperava per a aquesta activitat, ja que, com hem dit, han estat tres alumnes els que no l'han entregada i dos més no han arribat al mínim exigint per donar l'activitat per superada.

Pel que fa als continguts, una part dels alumnes que ha entregat l'activitat no ha donat resposta a totes les qüestions que es fan a l'enunciat de l'activitat, mentre que en d'altres

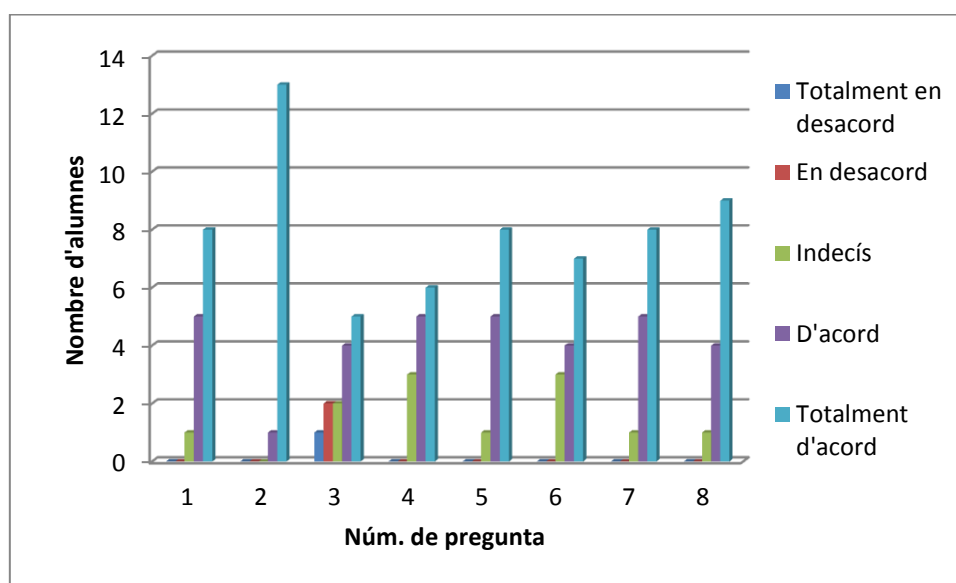
casos les qüestions han tingut respostes prou incompletes que denotaven una manca d'esforç en part dels alumnes.

Els comentaris més recurrents per part dels alumnes han estat al voltant del temps que tenien per a realitzar l'activitat, ja que tres dies els ha semblat, en general, massa poc. També hi ha hagut comentaris queixant-se de la dificultat de saber les potències d'alguns electrodomèstics o la dificultat d'estimar les hores d'ús de cada electrodomèstic al llarg del dia o la setmana. Un alumne s'ha queixat de que els seus pares no han pogut trobar una factura de la llum de la seva casa, cosa una mica sorprenent.

Per últim, a la tutora li ha semblat una bona activitat, encara que també li ha semblat que s'hagués pogut deixar algun dia més per fer-la. Al seu parer, els alumnes que no han fet l'activitat no solen participar mai en cap activitat a classe i mai solen portar fets els deures.

## Activitat 2

Per al qüestionari de l'activitat 2, les respostes han estat les següents:



Gràfic 5: Valoracions dels alumnes en el qüestionari de l'activitat 2

Com es pot observar en el cas de l'activitat 2, la resposta dels alumnes és francament positiva, i només existeix una mica de controvèrsia amb l'afirmació sobre la complexitat de la tasca, on tres alumnes estarien d'acord en que és excessiva i dos més es posicionen com a indecisos.

Menció especial mereix el fet que tots els alumnes admeten haver après coses noves i la gran majoria diuen que els ha ajudat a entendre millor la importància de l'energia en el dia a dia o que el seu interès al respecte ha augmentat. En aquest cas hi ha un acord ampli en que el temps que se'ls ha donat ha estat adequat, així com també la càrrega de treball. Per últim, destacar que pràcticament tots els alumnes estarien disposats a repetir l'activitat, cosa que supera les meues pròpies expectatives a l'hora de valorar la motivació que els alumnes podrien tenir en l'activitat.

Els resultats dels alumnes per a l'activitat 2 també són francament satisfactoris. Des del meu punt de vista, ha estat molt positiu el treball en grup de l'activitat a casa i ha aconseguit motivar els alumnes que habitualment no portaven els deures fets a classe. Tots els alumnes han superat l'activitat de forma correcta.

Els continguts de les presentacions han estat molt bé en general, si bé alguns treballs han estat una mica descompensats en quant a les parts d'estudi que havien de dur a terme els grups.

Pel que fa a l'avaluació entre companys, els ha semblat una experiència positiva per a reflectir el treball que havien fet a casa. En les puntuacions que s'han posat, hi ha prou coincidència de criteri i no hi ha grans dissensions a l'hora de valorar la feina dels companys.

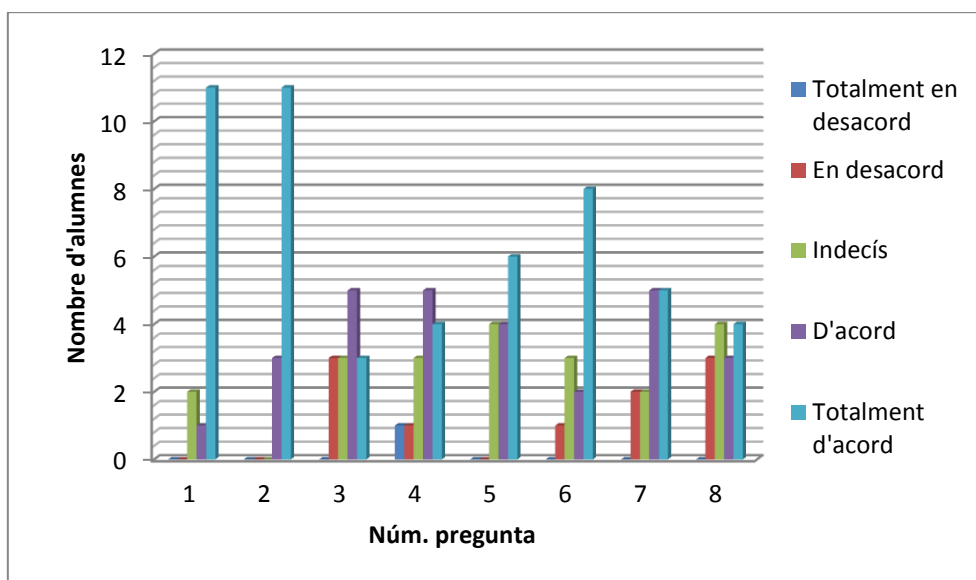
Els alumnes han anat preguntant qüestions durant les sessions de classe sobre la manera de treballar i m'han comentat nous recursos que havien buscat ells al web. No hi ha hagut cap queixa ni conflicte en el tema dels grups, pel que entenc que tots els components del grup han treballat l'activitat a casa, i s'ha vist reflectit en la presentació a classe. Alguns dels comentaris que han fet sobre l'activitat són que els ha agradat treballar en grup, que hi havia alguns recursos que havien trobat que els semblaven massa difícils conceptualment i que els resultava difícil puntuar als seus companys de grup.

Per últim, comentar que a la tutora del pràcticum li ha semblat "quasi increïble" la resposta d'alguns alumnes a l'activitat, ja que diu que mai els havia vist treballar a casa d'aquesta manera. Pensa que el tema dels deures en grup resultaria més complicat per als alumnes pel tema de la mobilitat, però que en aquest cas l'activitat ha anat molt bé. Així mateix, sobre els continguts treballats li sembla que l'energia nuclear també hauria d'estar inclosa en aquesta activitat, tot i que es treballa àmpliament en l'activitat 3.



### Activitat 3

L'activitat 3 els ha costat una mica més que l'activitat 2, però també s'ha obtingut un resultat satisfactori. Els resultats del qüestionari passat el dia 8 de maig són els següents:



Gràfic 6: Valoracions dels alumnes en el qüestionari de l'activitat 3

El primer que destacaria d'aquesta activitat és que, una vegada més, la valoració a l'afirmació 2 sobre si has après alguna cosa nova és aclaparadorament positiva: tots els alumnes hi estan d'acord o completament d'acord. En aquest sentit, tenim un clar indicador de que alguna cosa s'ha fet bé. El conjunt de respostes són positives pel que fa al desenvolupament de l'activitat, però a l'afirmació de si tornarien a repetir l'activitat, en aquest cas la resposta no ha estat tant clara com a l'activitat 2 i tenim només a la meitat de la classe que està d'acord o completament d'acord amb aquest plantejament. L'activitat ha estat ben entesa pels alumnes, sense necessitat de massa explicacions extra a l'enunciat i, en general, també ha aconseguit augmentar l'interès per l'energia en els alumnes tal i com responen a les afirmacions 6 i 7, si bé amb una mica menys de rotunditat que en l'activitat 2.

Els resultats de l'activitat també han segut prou satisfactoris si bé hi ha una parella d'alumnes que no ha arribat al mínim exigít per superar l'activitat, ja que els continguts de l'informe sobre l'energia nuclear eren pobres i les opinions del debat no es sostenien amb arguments explicats. La manca d'explicació d'alguns arguments en el debat ha estat el punt més feble de

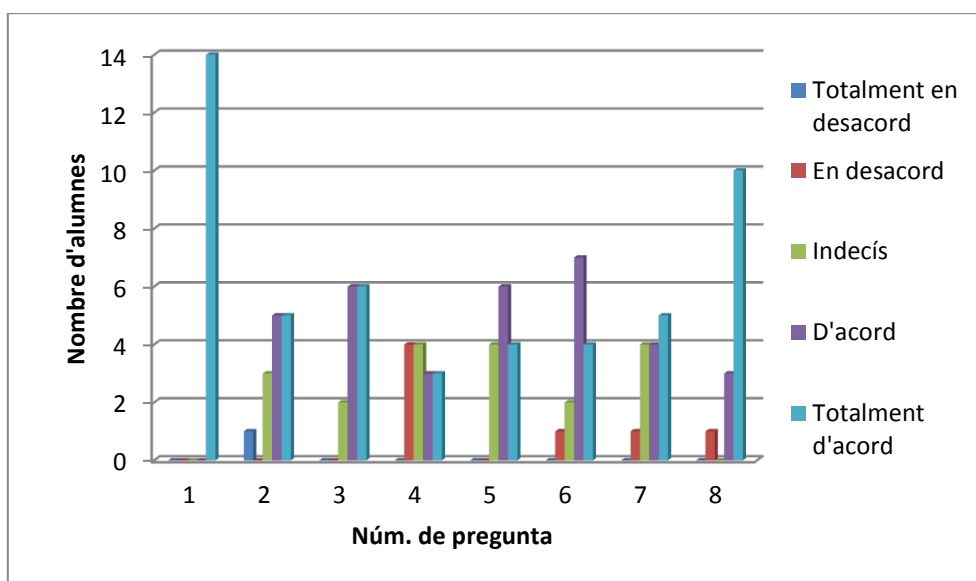
moltes parelles en aquesta activitat, però crec que ha estat un exercici molt positiu per als alumnes. Tots han treballat l'activitat a casa i l'han entregada el dia corresponent.

El comentaris dels alumnes han estat sobretot dirigits al tema del debat; alguns alumnes pensaven que era molt complicat defensar una idea si en el fons tu hi estàs en contra, i viceversa. D'altra banda, hi ha hagut dubtes sobre el funcionament de les centrals nuclears, que s'ha hagut de repassar a classe en més d'una ocasió per acabar d'entendre els conceptes més complexos. També s'observa en les respostes al qüestionari que 6 alumnes no estaven d'acord en que la complexitat de l'activitat fos l'adequada. Alguns alumnes han comentat que els ha semblat molt difícil debatre sobre el tema de l'energia nuclear. Les respostes a l'afirmació 8 del qüestionari confirmen que no hi hauria tan bona predisposició a repetir l'activitat com en el cas de l'activitat 2.

Per últim, a la tutora del pràcticum li ha semblat un bon exercici i un debat molt interessant el que s'ha mantingut a classe. Ho considera una experiència molt enriquidora per als alumnes.

#### Activitat 4

Per últim, s'analitza l'activitat 4 que han dut a terme els alumnes mitjançant una experiència pràctica a casa. Els resultats del qüestionari són els següents:



Gràfic 7: Valoracions dels alumnes en el qüestionari de l'activitat 4

A la vista de les respostes donades pels alumnes, el procediment de l'activitat ha estat ben entès per part dels alumnes malgrat que podia tenir alguna dificultat per explicar el funcionament de l'experiència. Com en la resta d'activitats, també ens trobem en la situació que la majoria dels alumnes admeten haver après coses noves, valoren més el paper de l'energia (en aquest cas en el medi ambient) i estarien disposats a repetir l'activitat a casa (queda clar que les activitats en grup són les que més motiven als alumnes per a realitzar-les). Potser en aquest cas ha baixat el suport a l'afirmació 2 degut a que el tema del canvi climàtic el coneixien més i ja l'havien tractat en anterioritat en altres assignatures. L'afirmació amb menys suport fa referència a la càrrega de treball.

Els resultats obtinguts en aquesta activitat són francament bons, i l'experiència de realitzar una pràctica científica a casa amb els seus companys de grup ha estat francament positiva. Tots els alumnes han treballat l'activitat a casa i no hi ha hagut cap tipus de problema en el treball en grup. Els continguts de les reflexions sobre el canvi climàtic són, en general, correctes i complets i només he trobat a faltar un poc més de claredat a l'hora de relacionar l'experiència que han fet i el canvi climàtic extrapolant les dades del seu experiment. En l'avaluació entre companys tampoc s'ha detectat ningun cas d'alumnes que no hagen treballat ni cap tipus de conflicte entre alumnes.

Els comentaris dels alumnes que n'han realitzat anaven en la direcció de que els havia agradat molt fer un experiment a casa i treballar en grup a casa. S'han plantejat preguntes sobre com dibuixar les corbes dels resultats i com relacionar directament els resultats de l'experiment amb el canvi climàtic, ja que els ha resultat més complicat entendre el fet de tenir una capa de material que no deixava travessar lliurement tota la radiació de la pereta a través del vidre.

Els comentaris de la tutora han estat de satisfacció i diu que aquesta experiència la repetirà per als alumnes de 3r d'ESO de l'any següent. Li preocupava que es pogués perdre algun termòmetre del laboratori però cada termòmetre tenia un alumne com a responsable i tots han tornat en perfectes condicions.

## 5. Reflexió

---

La reflexió és la quarta fase del cicle d'investigació-acció. En aquesta es realitza la lectura de tota la informació subministrada per les tècniques de recollida de dades per a, tot seguit, interpretar-la amb la fi de reflexionar sobre ella. Amb aquest propòsit, hem d'analitzar els indicadors que s'havien establert en l'apartat 3.3. per a poder valorar els resultats de la investigació i determinar fins a quin punt s'ha assolit l'objectiu principal d'aquesta investigació: motivar als alumnes a treballar a casa en activitats relacionades amb la Física i la Química i, en concret, en la unitat didàctica sobre l'energia.

La informació recollida durant l'observació ha estat presentada en l'apartat anterior, 4.3, referent a observacions i resultats. A continuació es presenten les conclusions extretes després del seu anàlisi en relació als indicadors d'aquest treball i es plantegen en forma de resum.

### *Entrega de les activitats dissenyades*

Com s'ha comentat a l'apartat anterior, el nivell d'entrega de les activitats ha estat molt satisfactori, ja que només en l'activitat 1 hi ha hagut tres alumnes que no l'han entregada, i la resta d'activitats han estat participades per tothom. I es dona el cas que l'activitat 1 és l'única dissenyada per a realitzar-la a casa de forma individual, malgrat que després es podien compartir i comparar els resultats a classe; potser aquí trobem una de les causes. D'altra banda, també és l'activitat que contaven amb menys dies per fer-la a casa (3 vesprades), i alguns alumnes han al·legat no haver tingut temps per treballar l'activitat. Ens quedem en una valoració molt positiva.

### *Treball col·lectiu a casa*

Aquest és un altre dels punts que ens ha sorprès pel bon funcionament que ha tingut. Era evident a la vista dels resultats de l'enquesta inicial que les activitats en grup a casa tindrien una bona acollida per part dels alumnes, però aquesta bona acollida no vol dir que no es generaren conflictes per la manca d'implicació d'algun membre del grup, per dificultats a l'hora de quedar fora de l'horari lectiu, etc. L'avaluació entre companys de les activitats 2 i 4 demostra que no hi ha hagut cap tipus de conflicte entre els alumnes i que tots han participat

a les activitats (evidentment sempre hi ha alumnes que tenen més iniciativa que d'altres o que són més treballadors que d'altres, però aquests factors precisament s'han vist disminuïts per la dinàmica del treball en grup a casa.

### *Resultats de les produccions de l'alumnat*

Els resultats pel que fa a les produccions dels alumnes entregades al professor per a la seva avaluació, també han estat prou satisfactoris. Evidentment, en aquest punt u sempre pot esperar més dels seus alumnes i s'imagina un tipus de treball que després ha de confrontar amb les entregues dels alumnes, i és aquí on s'ha de saber valorar l'esforç realitzat per aquests. En general els continguts han estat prou bé, amb alguns casos de manca d'organització de la informació o una càrrega de continguts molt descompensada entre uns punts i d'altres de l'activitat. Pel que fa a les reflexions demanades als alumnes, en alguns casos em sembla que falta precisament això: més reflexió. No és fàcil plasmar reflexions sobre temes que poden resultar relativament complexos per a alumnes de 15 anys sobre el paper, i és en este punt on els he demanat que s'han d'esforçar una mica més i els ha penalitzat a les puntuacions de les activitats.

### *Resultats dels qüestionaris post-activitats*

Els qüestionaris han estat molt útils per copsar l'opinió dels estudiants sobre cada activitat i ens han servit per analitzar els resultats de les mateixes a l'apartat anterior. Els resultats mostren una molt bona acollida de les activitats per part de l'alumnat. La majoria dels estudiants voldrien repetir-les, encara que alguns han apuntat que l'activitat 1 podria haver tingut un termini d'entrega més llarg. A més a més, molts d'ells estan d'acord en que l'interès per la matèria ha augmentat i que han après coses noves amb la realització d'aquestes activitats.

D'aquesta manera, podem dir que els objectius principals d'aquest projecte d'innovació que ens havíem marcat s'han aconseguit. Els alumnes han treballat els deures d'una forma alternativa que a molts els agradaria repetir. Així, han pogut comprovar que els deures de Física i Química no tenen per què ser avorrits. Molts dels alumnes han relacionat conceptes de la Física i Química amb problemes i qüestions de la vida real. Tal i com indiquen els resultats de les enquestes, la gran majoria dels estudiants opinen que la realització de les activitats els ha permès valorar la importància de l'energia en la vida real. A més, els alumnes han

desenvolupat habilitats de treball en equip fora de l'aula, tant treballant per parelles com en grups més nombrosos. S'han introduït ferramentes de la vida quotidiana com les TIC amb les que els alumnes han demostrat un bon control en la realització de les presentacions digitals o a l'hora d'obtenir informació d'interès a través de la xarxa. El contingut de les exposicions ha estat prou bo, els alumnes s'han documentat i han sabut sintetitzar la informació recollida.

Amb aquesta fase de reflexió es tanca el primer cicle d'investigació-acció. Com a conseqüència d'aquest anàlisi, s'han detectat nous problemes a resoldre que impliquen l'inici d'un altre cicle de l'espiral autoreflexiva. Aquestes noves qüestions queden recollides en el següent apartat Propostes de millora.

## 6. Propostes de millora

---

Després de la implementació del primer cicle de la metodologia d'investigació-acció cal analitzar la situació viscuda i veure quins aspectes es podrien millorar de cara a un segon cicle. A més a més, tenint en compte aquelles propostes del pla d'acció que no han tingut l'eficiència esperada, es poden plantejar noves solucions al respecte. D'aquesta manera, a continuació es replantegen alguns aspectes de les activitats proposades per fer-les més profitoses i interessants per als alumnes.

En primer lloc, en un futur cicle d'investigació-acció ens agradaria poder involucrar més els pares en les activitats fetes a casa per part dels alumnes (per exemple, que en l'activitat 1 els pares els hagueren explicat la factura elèctrica de casa, altres despeses energètiques de la llar, etc.). Com es va comentar a la introducció del projecte, pot ser molt positiva la col·laboració família-alumne per a aconseguir uns bons resultats d'aprenentatge a casa i per a que els pares tinguin una mica més de control sobre la feina que els seus fills fan a casa. Evidentment aquest aspecte no deixa de tenir certa complexitat des del moment en que cada situació familiar és diferent, i sempre s'ha d'evitar que els deures puguin esdevenir un factor de desigualtats entre alumnes de diferents entorns socioeconòmics o familiars.

Un altre aspecte de millora important podria ser la col·laboració entre tot el professorat del curs per a fer un calendari conjunt de deures. La idea seria fer calendaris setmanals o mensuals amb les tasques a fer a casa pels alumnes de cada assignatura i així evitar jornades excessivament carregades i d'altres amb poca feina a fer. Crec que no seria difícil posar-se d'acord entre els professors si aquestos feren un esforç i programaren les activitats a fer a casa tal i com es programa allò que es fa a classe. A més a més, potser es poden pensar tasques conjuntes de diverses assignatures per a fer a casa i que treballen certs continguts o aspectes que puguin ser d'interès en l'àmbit de les diferents assignatures.

Una altra mesura que es podria prendre per comprovar que les activitats de deures en grup s'estan realitzant en equip i de manera equitativa, seria la realització de la presentació digital a través del *Google Drive*. És una ferramenta gratuïta i fàcil d'utilitzar per als alumnes i, d'aquesta manera, es podria evitar una excessiva sobrecàrrega de dies en que els alumnes s'han de desplaçar per les vesprades o dies festius fins a les cases dels seus companys. Aquest document compartit permetria als alumnes treballar de manera conjunta sense haver d'estar físicament en el mateix espai. Així, cadascú pot treballar des de sa casa i fer més fàcil el poder

quedar. A més a més, aquest document també seria compartit amb el professor i, d'aquesta manera, es podria tindre un control més rigorós i en temps real de la feina que s'està realitzant.

Amb tot açò, el següent pas seria la implementació d'un nou cicle d'investigació-acció. La fase de planificació, amb la definició dels problemes a tractar i el disseny del pla d'acció, es basaria en les propostes que s'acaben de fer. Tot seguit, es duria a terme l'acció i l'observació. Els mètodes d'observació serien els mateixos que en el primer cicle, modificant allò necessari per obtenir informació referent a les noves millores proposades. Finalment, es reflexionaria sobre els resultats de l'acció total.



## 7. Conclusions

---

Quantes vegades hem sentit que els alumnes no fan els deures perquè són uns ganduls, que abans es feien els deures perquè els professors i els pares eren més estrictes, etc. Doncs bé, ara ja puc dir que l'experiència de dur a terme aquest projecte d'investigació m'ha permès comprovar que els estereotips i judicis d'intencions que molta gent fem o hem fet no tenen una justificació al darrere. Si més no, això és el que jo diria al veure que, en números rodons, la taxa de portar els deures fets a classe ha passat de no arribar al 50% abans de dur a terme aquest projecte fins a quasi el 95% amb la nova tipologia d'activitats fetes a casa.

Evidentment, no es pot dir que aquest augment tant significatiu es dega només al canvi d'activitats, ja que també s'han posat en marxa mesures que es podrien considerar més pragmàtiques, com l'augment del pes sobre la nota final dels deures. Però això s'ha fet perquè s'ha considerat que, amb les activitats que els alumnes han realitzat a casa, s'han treballat molts aspectes que poden tenir un pes més elevat en la nota final. I, a la vista de l'enquesta inicial i els qüestionaris de les activitats, es desprèn que la nota no ha estat el principal element motivador a l'hora de fer els deures.

I és que el treball en grup a l'hora de treballar a casa continguts (allò que anomenem TAC, Tècniques d'Aprenentatge Col·laboratiu) combinat amb les ferramentes que els alumnes ja solen utilitzar a les seves cases en el dia a dia (i que nosaltres les anomenem TIC, Tecnologies de la Informació i la Comunicació), poden ser una eina molt potent a l'hora de motivar els alumnes per treballar a casa en relació als continguts i als hàbits que els pretenem transmetre durant un curs determinat. I si a això li afegim aspectes com la ciència més pràctica, la pràctica que tant motiva als alumnes, potser l'èxit pugui ser encara més gran. I si, a més a més, relacionem qualsevol tipus de càlcul o exercici que s'haja de resoldre a casa amb la seva vida quotidiana i el seu entorn més immediat, així, com s'ha demostrat en aquest projecte, podem aconseguir que més alumnes facen l'esforç de traure la calculadora de l'últim calaix de la taula, li treguen la pols i tinguen una motivació per saber quin serà el resultat de les operacions que han de fer... I tantes altres coses.

Sóc conscient que aquest projecte no pot ser presentat com la solució al problema de la falta d'interès dels alumnes per fer els deures que els mana la seua professora. Factors com la unitat didàctica que es treballa, si aquesta es presta més o menys a activitats pràctiques o recerques, les característiques del grup, la quantitat de continguts que s'han de donar en el

currículum de Física i Química de 3r de l'ESO... Però la sensació que a mi em deixa haver participat en ell és que fins i tot els alumnes mes reticents a treballar a casa han acabat fent les activitats 2, 3 i 4. Semblaven molt contents quan se'ls agraïa la feina que havien fet a casa amb cada entrega d'activitat, i estic content amb el nivell d'aprenentatge que han obtingut.

Ara, a esperar per veure quan es pot tornar a posar en marxa la investigació educativa i intentar aplicar les propostes de millora exposades al punt 6 del projecte.

# Bibliografía

---

BARRADO, C.; GALLEGO, I i VALERO-GARCÍA, M. (1999). Usemos las encuestas a nuestros alumnos para mejorar nuestra docencia. Departament d'Arquitectura de Computadors. Universitat Politècnica de Catalunya.

COOPER, H. (1989). Synthesis of research on homework. *Educational leadership*, 47(3), 85-91.

COOPER, H. (2001). Using research to answer practical questions about homework. *Educational Psychologist*, 36(3), 143-153.

COOPER, H.; ROBINSON, J.C. i PATALL, E.A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987-2003. *Review of Educational Research*, 76(1), 1-62.

CORNO, L. (2000). Looking at homework differently. *Elementary School Journal*, 100 (5), 529-548

JOHNSON, D. i JOHNSON, R. (1985). Joining together. Group theory and group skill. *Journal of social psychology*, 108.

LATORRE, A. (2003). La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa .Graó. Barcelona.

LIEM , T.L. (1987). Invitations to science inquiry. *Science Inquiry*, California.

MAQUÉS ANDRÉS, M. i FERNÁNDEZ-BERRUERO, R. (2011). Investigación Práctica en Educación: Investigación-Acción. XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI 2011), Sevilla.

MARTÍNEZ MORENO, H. et al. (2004). La ciencia recreativa. Con la ciencia sí se juega. XXI Encuentro de didáctica de las ciencias experimentales, Donostia.

MATTHEWS, M.R. (1991). Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las Ciencias. *Comunicación, Lenguaje y Educación* 11-12, 141-155.

PISA in focus OCDE, 2014

SOLBES, J. ; LOZANO, O. i GARCIA, R. (2009). Análisis del uso de la ciencia recreativa en la enseñanza de materias científicas y técnicas en educación secundaria. *Ensenyança de les Ciències*, Número Extra VIII Congrés Internacional sobre Investigació en Didàctica de les Ciències. Barcelona, pp. 1741-1745.

SOLBES, J. ; MONTSERRAT, R. i FURIÓ, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.

STENHOUSE L. (1987). La investigación como base de la enseñanza. Selección de textos por J. Rudduck y D. Hopkins. Madrid. (Edició original del 1985). 183.

VAN VOORHIS, FRANCES, L. (2003) Interactive homework in middle school: Effects on family involvement and science achievement. *The Journal of Educational Research*, 96, 323.

WALBERG, H.J.; PASCHAL, R.A. i WEINSTEIN, T. (1985). Homework's powerful effects on learning. *Educational leadership* 42(7), 76-79.

WHETSELM, D. R., i GREEN, C. L. (2004). Parental involvement in homework: A review of current research and its implications for teacher, after school program staff, and parent leaders . Cambridge, MA. Harvard Family Research Project.

# Annexos

---

## Annex 1: Enquesta inicial

### Enquesta inicial

Assenyala el grau de conformitat que tens amb les següents afirmacions, marcant el 5 si hi estàs completament d'acord i l'1 si hi estàs completament en desacord.

1. Els continguts de l'assignatura em semblen interessants	1	2	3	4	5
2. Els continguts de l'assignatura són massa complexos	1	2	3	4	5
3. L'assignatura m'aporta nous coneixements que són d'utilitat	1	2	3	4	5
4. Es dona molt de contingut en poc de temps	1	2	3	4	5
5. Les classes són entretingudes	1	2	3	4	5
6. L'ambient de treball és l'adequat a classe	1	2	3	4	5
7. Hi ha massa deures en aquesta assignatura	1	2	3	4	5
8. No tinc temps per fer els deures de totes les assignatures	1	2	3	4	5
9. M'agradaria fer un altre tipus d'activitats a casa	1	2	3	4	5
10. Fer els deures no em suposa suficient reconeixement a l'esforç	1	2	3	4	5
11. Els deures m'ajuden a entendre millor els continguts	1	2	3	4	5
12. A casa s'interessen pels meus deures	1	2	3	4	5
13. M'agradaria que els deures es poguessen fer en grup	1	2	3	4	5
14. Considere que la dificultat dels deures és massa alta	1	2	3	4	5
15. A casa no em poden ajudar amb els deures	1	2	3	4	5
16. Quan faig els deures em distrec amb l'ordinador, el mòbil o altres aparells	1	2	3	4	5
17. A casa puc disposar d'un espai amb ordinador i connexió a internet per treballar	1	2	3	4	5
18. Recomanaria l'assignatura a altres estudiants si fos optativa	1	2	3	4	5

## Annex 2: Qüestionari d'avaluació d'activitats

### Qüestionari d'avaluació d'activitats

Assenyala el grau de conformitat que tens amb les següents afirmacions, marcant el 5 si hi estàs completament d'acord i l'1 si hi estàs completament en desacord.

Data:	Activitat número:
-------	-------------------

1. Els continguts de l'assignatura em semblen interessants	1	2	3	4	5
2. Els continguts de l'assignatura són massa complexos	1	2	3	4	5
3. L'assignatura m'aporta nous coneixements que són d'utilitat	1	2	3	4	5
4. Es dóna molt de contingut en poc de temps	1	2	3	4	5
5. Les classes són entretingudes	1	2	3	4	5
6. L'ambient de treball és l'adequat a classe	1	2	3	4	5
7. Hi ha massa deures en aquesta assignatura	1	2	3	4	5
8. No tinc temps per fer els deures de totes les assignatures	1	2	3	4	5

Comentaris:

## Annex 3: Avaluació entre companys

### Avaluació entre companys

Escriu el nom de cadascun dels teus companys de grup (dos companys per als grups de tres i tres companys per als grups de quatre) i valora cada apartat amb una nota entre 1 i 5 (un 5 si hi estàs completament d'acord i un 1 si hi estàs completament en desacord).

Nom del company	Realitza el treball que li correspon	Aporta idees i té iniciativa	Contribueix al bon funcionament del grup	Assisteix i s'implica amb el grup
1.				
2.				
3.				
<b>Comentaris:</b>				