



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

Curs 2014-2015

Treball Final de Màster

Millorem l'aprenentatge dels alumnes amb metodologies més actives



Laura Conesa Milián

DNI: 20493935-S

Especialitat: Física i Química

Director: Joaquim Canales Leiva

**Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

RESUM

El Treball Final de Màster que es presenta en aquest document pertany a la modalitat de Millora Educativa d'acord amb la normativa de TFM de la Universitat Jaume I. En ell es pretén demostrar que la transformació de les metodologies tradicionals en unes altres més actives augmenta l'interés dels alumnes de 3r d'ESO per l'assignatura de Física i Química tot generant un aprenentatge significatiu.

Els alumnes manifesten un alt grau d'avorriment en les classes de Física i Química, el qual es tradueix en un baix interès per l'assignatura i uns mals resultats acadèmics. Aquest fet s'ha pogut detectar gràcies a l'observació directa durant el període de pràctiques i als resultats de les enquestes realitzades als alumnes sobre la seua percepció de l'assignatura.

Aquest estudi s'ha desenvolupat seguint les pautes marcades segons la metodologia d'investigació-acció. La hipòtesi d'acció abordada inclou quatre activitats relacionades amb els temes de *Reaccions químiques* i *Quantitat de substància*, les quals han estat dissenyades segons les tècniques de participació activa i d'aprenentatge cooperatiu. S'incorpora també una cinquena activitat amb la qual es pretén verificar si realment les noves metodologies de treball introduïdes han millorat l'aprenentatge i el rendiment acadèmic dels alumnes a nivell individual.

Per tal de recollir els resultats derivats de l'aplicació de la millora educativa s'han utilitzat instruments variats per obtenir informació, així com s'han fixat una sèrie d'indicadors per valorar fins a quin punt s'han aconseguit els objectius proposats. En general, després de l'anàlisi dels resultats, es pot concloure que aquesta nova dinàmica de treball ha estat ben rebuda pels alumnes i ha complert les expectatives proposades. A més a més, el caràcter cíclic i autoreflexiu de la metodologia d'investigació-acció ha permès identificar nous problemes a tractar en futurs treballs.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. CONTEXTUALITZACIÓ	4
2.1. Centre	4
2.2. Alumnat	4
2.3. Currículum	5
3. PLA D'ACCIÓ	6
3.1. Identificació i diagnòstic del problema	6
3.2. Objectius	10
3.3. Indicadors	10
3.4. Recollida d'informació	11
3.5. Hipòtesi d'acció	12
3.6. Avaluació	15
4. ACCIÓ I OBSERVACIÓ	17
4.1. Temporització	17
4.2. Activitats	19
4.3. Atenció a la diversitat	34
5. REFLEXIÓ	36
6. PROPOSTES DE MILLORA	39
7. CONCLUSIONS I VALORACIÓ PERSONAL	40
8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	41
ANNEXOS	43

1. INTRODUCCIÓ

Aquest TFM s'engloba dintre de la modalitat de Millora Educativa, la qual pretén el diagnòstic inicial d'algun problema actual present a les aules i, posteriorment, l'aplicació de les corresponents actuacions docents per pal·liar-lo o millorar-lo. En aquest sentit, quan es volen desenvolupar projectes de millora o d'innovació dintre de l'àmbit docent és necessari aplicar una metodologia com la d'investigació-acció (Marqués i Ferrández-Berruero, 2011).

D'acord amb el llibre de *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa* (Latorre, 2003) aquest mètode de treball és considerat com una eina de canvi social per tal de generar coneixement educatiu, tot proporcionant autonomia a aquells que el realitzen. Al llarg dels anys diversos experts (Lewin, 1946; Kemmis, 1984; Bartolomé, 1986; Lomax, 1990; Elliot, 1993) han anat proposant diferents definicions sobre el terme investigació-acció, no obstant això, Latorre descriu aquesta metodologia com un procés crític i cíclic en el qual es reflexiona, de manera objectiva, sobre la implementació de la millora educativa i els resultats que se'n deriven d'aquesta. A més a més, no es tracta d'un treball individual sinó que es requereix col·laboració entre alumnes i professorat de diferents àmbits.

Concretament, en aquest TFM s'aplica la investigació-acció segons el model de Carr i Kemmis (Carr i Kemmis, 1988), el qual tracta de canviar la forma tradicional de treball aprofundint en l'autonomia del professorat i vinculant la seua acció al context social que hi té lloc. Aquest model implica una espiral dialèctica entre l'acció i la reflexió, tot conduint a l'aparició de diversos cicles com el que es mostra en la figura 1.1.

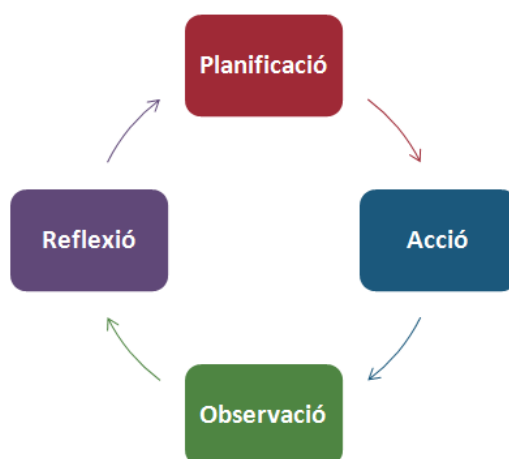


Figura 1.1. Etapes de la investigació-acció segons el model de Carr i Kemmis

En primer lloc, durant la fase de planificació, s'identifica una àrea de millora a l'aula, es fa una recerca en la literatura per trobar possibles propostes d'actuació i s'elabora una hipòtesi d'acció. A continuació, aquesta es posa en marxa i s'observa la seua evolució a la vegada que es va recollint informació diversificada en diferents punts del procés. Finalment, s'efectua l'anàlisi de les dades recollides per trobar evidències de canvi i es reflexiona sobre aquestes, fent noves propostes de millora en l'àrea identificada, les quals conduiran a l'aparició d'un nou cicle (Latorre, 2003).

En el següent diagrama (figura 1.2) es resumeixen les diferents etapes del procés d'investigació-acció desenvolupades en aquest TFM.

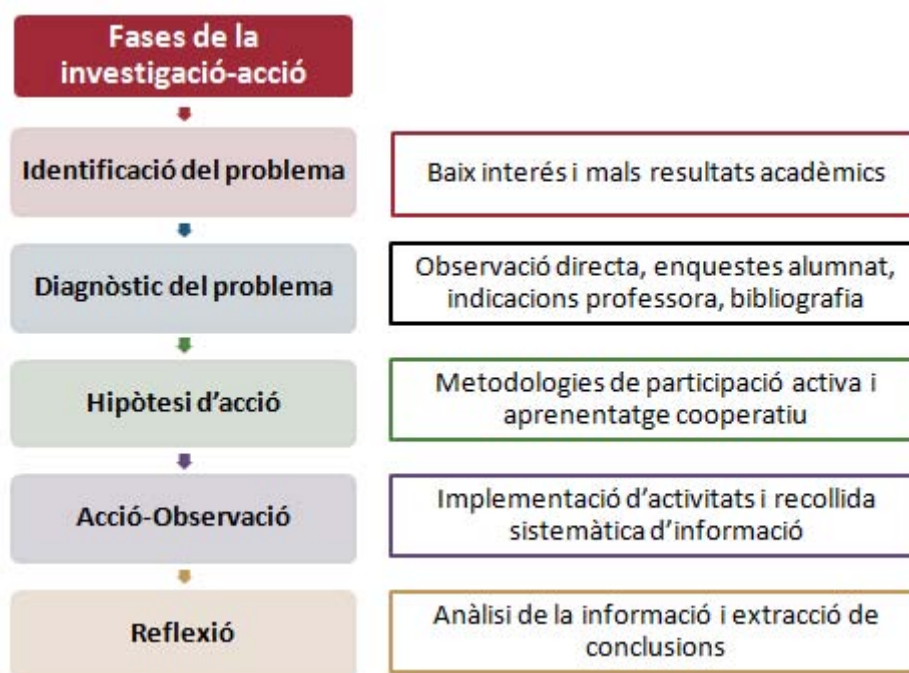


Figura 1.2. Esquema de les etapes desenvolupades en aquest TFM

Dintre de la proposta d'acció s'han dissenyat una sèrie d'activitats basades en metodologies diverses amb l'objectiu de millorar, o fins i tot eliminar, el problema detectat.

Per una banda, s'introdueixen les tècniques de comunicació persuasiva, les quals permeten despertar interès i motivació en els alumnes des d'un inici, creant una major implicació d'aquests cap als diferents temes tractats (Ortega i altres, 1994). En relació amb aquesta vessant, es troben també les tècniques de participació activa, amb les quals es pretén assolir un aprenentatge centrat en l'alumne enlloc de en el professorat, fomentant així la pràctica i connectant aquest aprenentatge amb la realitat (Vosniadou, 2001). A més a més, aquestes permeten que l'alumne participe, es comprometa activament i pugui ficar en joc les seues idees, afectivitat i conducta.

Per una altra banda, es fa també una lleugera aproximació a les tècniques d'aprenentatge cooperatiu, aprofitant així la potència que presenten aquests tipus de treballs segons Johnson i altres autors.

La cooperació condueix a manifestar un rendiment més elevat per part de tots els alumnes, major motivació per a assolir els objectius, més temps dedicat a les tasques, un nivell superior de raonament i pensament crític (Johnson i altres, 1999).

En general, en una situació d'aprenentatge cooperatiu es maximitza no només el propi aprenentatge sinó també el de la resta de membres del grup, ja que els estudiants només poden aconseguir els seus objectius si els demés membres també assoleixen els seus.

Una vegada implementades les diferents activitats proposades, en aquest treball també s'inclouen les corresponents anàlisis i reflexions derivades de la posada en pràctica del pla d'acció. Finalment, s'inclou un apartat amb propostes de millora que podrien abordar-se en futurs treballs d'investigació així com una valoració personal sobre allò que ha significat el desenvolupament d'aquest TFM per a mi.

2. CONTEXTUALITZACIÓ

2.1. Centre

El pla d'acció d'aquest TFM de Millora Educativa s'ha desenvolupat durant els dos mesos d'estada en pràctiques a l'IES Penyagolosa de Castelló de la Plana, un dels centres d'Educació Secundària amb major renom de tota la província. L'any 1963 va nàixer el que es coneixia com a Institut Femení, el qual va ser traslladat a l'actual edifici de l'IES Penyagolosa al poc de temps de fundar-se. Com que antigament es tractava d'un centre de BUP, actualment l'institut ofereix els cursos d'ESO i Batxillerat però no oferta cicles de Formació Professional.



Figura 2.1. Façana principal de l'IES Penyagolosa

2.2. Alumnat

El projecte d'investigació-acció abordat en aquest treball s'aplica a un dels 4 grups de 3r d'ESO de què disposa el centre en l'assignatura de Física i Química, la qual té una càrrega lectiva de dues hores setmanals per al nivell en qüestió. Concretament, es tracta d'un grup format per 15 alumnes de 14 i 15 anys que segueixen el Programa d'Incorporació Progressiva (PIP) al valencià. Aquest tracta de garantir l'ús del valencià com a llengua d'aprenentatge en, almenys, dues àrees no lingüístiques, i afecta tot l'alumnat del centre excepte aquells que hagen sol·licitat formar part d'un grup on s'aplique el Programa d'Ensenyament en Valencià (PEV).

1r ESO	«Ciències socials, geografia i història», «Matemàtiques» i «Ciències de la Naturalesa»
2n ESO	«Ciències socials, geografia i història», «Matemàtiques» i «Ciències de la Naturalesa»
3r ESO	«Biologia i Geologia», «Música» i «Física i Química»
4t ESO	«Biologia i Geologia», «Música» i «Física i Química»

Figura 2.2. Assignatures cursades en valencià dintre del programa PIP

Existeix una gran heterogeneïtat quant a la personalitat i procedència de l'alumnat, a més a més, un d'ells pateix el trastorn d'Asperger. Aquest és reconegut avui dia per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) com un Trastorn Generalitzat del Desenvolupament (TGD) de caràcter sever i crònic, caracteritzat per una limitació significativa de les capacitats de relació i comportament social. A l'alumne que pateix

aquesta malaltia li han proporcionat adaptacions educatives específiques en varies assignatures i, a més a més, durant algunes hores lectives l'alumne surt de la seua aula habitual per assistir a classes amb la Psicòloga Terapeuta (PT) del centre. No obstant això, per a l'assignatura de Física i Química les úniques mesures aplicades són una major atenció per part de la professora (normalment mentre els alumnes dediquen temps a fer exercicis) així com l'adaptació de les proves d'avaluació, tot fent-les més pautades i guiades. D'acord amb l'actuació que va tenint l'alumne, la professora va recollint les dificultats detectades així com també les millores o avanços que aquest mostra. Després, una vegada al mes es fa una reunió amb la PT del centre per tal d'informar-li sobre l'evolució de l'alumne a l'aula i així poder portar un seguiment.

També comentar que tres dels alumnes matriculats en aquest grup no assisteixen quasi mai a classe de Física i Química i, per tant, no han pogut formar part de la mostra d'alumnes a partir de la qual s'han analitzat els resultats derivats de la proposta de millora. Tot i que la tutora del grup en qüestió és sabedora d'aquests casos d'absentisme i ha informat a la direcció, encara no s'ha aconseguit resoldre el problema. S'ha parlat amb les famílies però la implicació per solucionar la situació no ha estat massa elevada, així doncs, si no hi ha predisposició per la via familiar s'haurà de passar a parlar amb els Serveis Socials.

2.3. Currículum

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 112/2007, de 20 de juliol, del Consell, pel qual s'estableix el currículum de l'Educació Secundària Obligatoria de la Comunitat Valenciana. Concretament s'han tractat continguts pertanyents al Bloc 4, *Canvis químics i les seues aplicacions*, com són les reaccions químiques, el concepte de mol, les equacions químiques i el seu ajust, la conservació de la massa i la química en societat.

Tot i que la professora tenia feta prèviament la seua programació de l'assignatura, m'ha deixat total llibertat per tractar aquells continguts que més m'interessaren d'aquells que quedaven per donar, de la manera que jo creguera convenient i amb les sessions que foren necessàries. Tot i que els alumnes estaven acostumats a fer les classes seguint el llibre de text, en les activitats dissenyades en aquest projecte no s'ha fet ús d'aquest, sinó que s'han preparat presentacions digitals a partir de diferents fonts i recursos. D'aquesta manera es pretén que els alumnes adquirisquen una visió variada i exemplificada sobre els diferents conceptes i els interioritzen de la manera que consideren més convenient.

Concretament, tenint en compte que la càrrega lectiva de l'assignatura és de dues hores setmanals, aquest projecte s'ha dut a terme en un total de 4 setmanes. Una vegada finalitzada la meua intervenció la professora ha acabat de donar els continguts que havien quedat pendents tot seguint la seua pròpia metodologia.

3. PLA D'ACCIÓ

Tot procés d'investigació-acció s'inicia amb la detecció d'algun problema o possible àrea de millora dintre de l'àmbit educatiu. El docent observa què està succeint a l'aula i reflexiona sobre quina situació problemàtica de la seua pràctica professional li agradaria millorar. En aquest sentit, per tal de fer un diagnòstic objectiu sobre el problema, es fa una anàlisi de la situació tot recolzant-se en evidències extretes amb l'ajuda d'instruments com són, per exemple, l'observació directa o les enquestes als alumnes. Finalment, després de consultar la bibliografia de referència corresponent, es formula la hipòtesi d'acció, la qual inclou allò que el docent pot fer per tractar de millorar, o fins i tot eliminar, el problema detectat.

3.1. Identificació i diagnòstic del problema

Pel que fa a la identificació del problema a l'aula, s'han tingut en compte les conclusions extretes des de diferents fonts com són l'observació directa durant les 3 setmanes d'observació del Pràcticum, la llibreta de seguiment i la informació proporcionada per la tutora i, també, les enquestes passades a l'alumnat. Aquestes últimes, si es troben ben estructurades, constitueixen una eina molt important per beneficiar i millorar la docència (Barrado i altres, 1999).

Durant el període d'observació s'ha pogut detectar que es tracta d'una classe altament heterogènia quant a personalitat, procedència i habilitats acadèmiques. Dos dels alumnes mostren un alt grau d'atenció a classe i sempre tracten de respondre a les preguntes formulades. Per contra, hi ha un alt percentatge d'alumnes que a penes atén a les explicacions de la professora, sovint tracta de buscar altres distraccions per evitar l'avorriment que això li suposa i, a més a més, no acostuma a fer els deures ni a repassar diàriament el que s'ha vist a classe. No obstant això, s'ha observat que el nivell d'atenció d'aquests alumnes ha augmentat quan se'ls ha fet eixir a la pissarra o se'ls ha deixat treballar fent algun exercici.

A partir de l'opinió que té la professora sobre aquesta classe i de les anotacions en la seua llibreta de seguiment es pot concloure que a la majoria dels alumnes no els agrada l'assignatura; cal recordar que es tracta d'un grup de 3r d'ESO, on l'assignatura de Física i Química es troba com a obligatòria. Ella descriu la classe com un grup conflictiu amb el qual no es troba a gust donant la classe. De fet, tot i el reduït nombre d'alumnes que presenta el grup, no s'ha atrevit a portar-los al laboratori a fer cap experiència pràctica perquè diu que no es veu capaç de poder controlar-los. En general, comenta que no atenen les seues explicacions i que no treballen a casa i, per això, el nombre de suspesos al llarg del curs ha sigut molt elevat. Concretament, un 35% dels alumnes suspendrien l'assignatura, mentre que si es fa la comparació amb els resultats dels altres 3 grups de 3r d'ESO el nombre de suspesos estaria al voltant del 20%.

Per tal de recollir les impressions dels alumnes se'ls ha passat una enquesta amb la qual es pretén obtenir informació referent al seu nivell d'interés per l'assignatura, el seu grau de treball individual, i la seua opinió sobre la metodologia utilitzada. L'enquesta (Annex I) conté 8 preguntes de resposta tancada i graduada segons l'escala Likert (Morales, 2000), on l'alumne puntua del 1 al 5 segons el seu nivell de desacord o acord respectivament, a més d'un espai per anotar possibles suggeriments o propostes de millora. En aquest punt cal comentar que els alumnes ficaren molt d'interés a l'hora de respondre el qüestionari, fet que pot ser degut a que aquests se senten altament respectats i valorats quan se'ls pregunta per la seua pròpia opinió (Taylor i Parsons, 2011).

A continuació, en la figura 3.1 es presenten els diferents ítems analitzats en l'enquesta, agrupats segons la seua naturalesa, així com els resultats obtinguts.

Interés/motivació	Q1. M'agrada l'assignatura de FQ i la trobo interessant per a la vida.
	Q2. Acostumo a participar i a preguntar dubtes a classe.
Treball individual	Q3. Faig els deures i les activitats de l'aula virtual.
	Q4. Repasso diàriament a casa els conceptes que s'han vist a classe.
	Q5. Crec que estudio suficient i vaig ben preparat als exàmens.
Metodologia	Q6. Les explicacions de la professora són clares i m'ajuden a entendre millor els conceptes.
	Q7. La resolució de problemes i qüestions m'ajuda a entendre millor la teoria.
	Q8. M'agradaria fer activitats més dinàmiques treballant per parelles o petits grups.

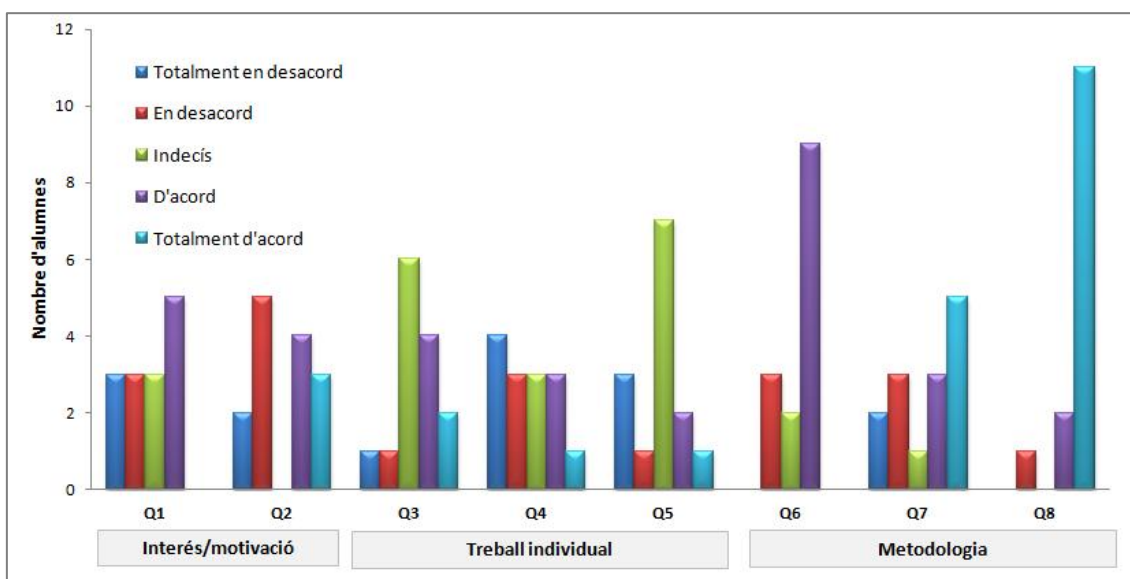


Figura 3.1. Resultats del qüestionari de diagnòstic inicial

Respecte a l'interés que presenten els alumnes per l'assignatura es pot dir que a més del 60% no els agrada ni la troben interessant i al voltant d'un 50% afirma no participar a les classes. Pel que fa a la realització de la feina manada per a casa i a l'estudi dels conceptes estudiats, la majoria del grup es troba indecís o fins i tot, totalment en desacord. Finalment, tot i que el 64% dels alumnes considera que les explicacions de la professora en la resolució de qüestions i problemes els ajuden a entendre millor els conceptes teòrics, s'observa un gran consens respecte a la demanda d'activitats més dinàmiques i al treball per parelles o en petits grups.

En la figura 3.2 es mostren, a mode d'exemple, els suggeriments efectuats per un dels alumnes en l'apartat de resposta lliure del qüestionari.

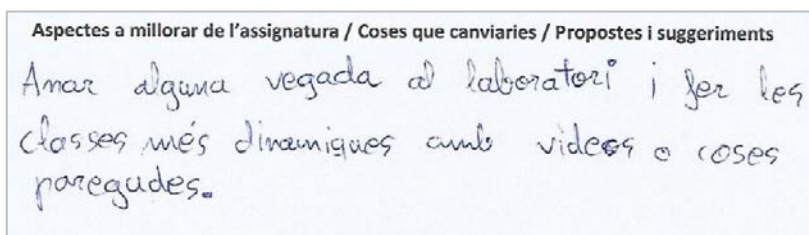


Figura 3.2. Exemple de suggeriments proposats per un dels alumnes

A nivell general, després de llegir les enquestes de tots els alumnes, destaquen les següents propostes:

- "fer les classes menys avorrides i més amenes"
- "veure vídeos i fer treballs en grup"
- "eixir més a la pissarra"
- "anar al laboratori i fer experiments"

Després d'analitzar les pròpies impressions, les de la tutora i les dels alumnes es pot deduir que és necessari un canvi metodològic amb una major participació dels alumnes i la utilització de recursos més dinàmics per evitar l'avorriment a les classes.

La utilització d'una metodologia tradicional en la qual el professor adquireix un paper protagonista i l'alumne una actitud passiva, accentua una <<visió deformatada de la ciència, individualista i elitista>> que fa que els alumnes vagen perdent l'interés que havien pogut tindre en la seua infantesa (Gil-Pérez i altres, 2005). A més a més, aquesta naturalesa passiva de les classes és una de les principals causes de la disminució del grau d'atenció a l'aula (Young i altres, 2009).

D'acord amb Miguel Valero, i tal i com el mostra en la figura 3.3, el nivell d'atenció de l'audiència en una classe expositiva comença decaure a partir dels 15 minuts, fins i tot per al cas d'alumnes molt motivats.

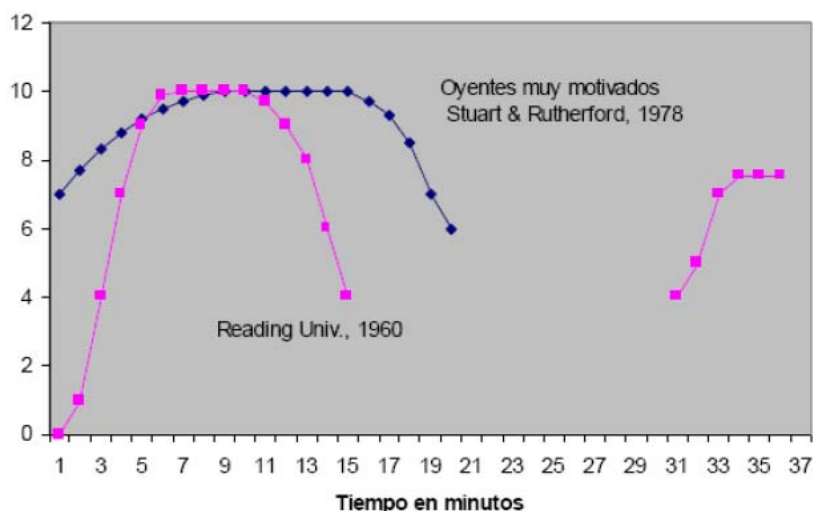


Figura 3.3. Nivell d'atenció de l'audiència en funció del temps (Valero, 2010)

Aquest fet reforça la idea que la classe expositiva no hauria de fer-se servir com a instrument d'ensenyament durant més de 15-20 minuts seguits. S'han d'incloure metodologies més actives que involucren a l'alumne en el seu procés d'aprenentatge ja que «els estudiants no aprenen escoltant sinó enfrontant-se al problema» (Finkel, 2008).

Amb tot açò es pot concloure que, tot i que existeix un alt dèficit d'atenció i interès entre els alumnes, el problema no és tant aquest sinó la falta d'atractiu de l'oferta educativa (Vaello, 2013). El fet d'utilitzar un únic llibre de text durant tot el curs es veu altament relacionat amb «la figura d'un professor gandul i mancat de creativitat» (Schussler, 2009), per això, és requereix la introducció de millores en l'ensenyament de la ciència que eviten l'aparició de l'avorriment a l'aula (Vázquez-Alonso i altres, 2005).

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) constitueixen un complement important per a la implementació de metodologies innovadores. En el cas de l'ensenyament de les ciències, l'ús de les TIC pot motivar els estudiants en activitats d'aprenentatge significatiu, incrementar notablement la seua participació i millorar el seu pensament crític (Waldegg, 2002). És per això que les diferents activitats descrites en el pla d'acció d'aquest TFM han estat recolzades amb presentacions digitals, material audiovisual i simuladors informàtics.

3.2. Objectius

L'objectiu principal d'aquest projecte és augmentar l'interés i millorar l'aprenentatge de l'alumnat tot satisfent la seua demanda per la implementació de metodologies més dinàmiques i actives durant les classes de Física i Química.

Amb el desenvolupament d'aquest projecte de millora també es pretenen assolir objectius més específics com els que s'enuncien a continuació.

- Entendre la importància de la Física i Química en la vida real tot relacionant els diferents conceptes tractats amb la vida real.
- Promoure la iniciativa i l'autonomia personal a l'hora de cercar informació sobre un tema desconegut.
- Conscienciar sobre els avantatges del treball en equip tot desenvolupant destreses del treball cooperatiu.

3.3. Indicadors

Tot i que ens trobem dintre del pla d'acció, s'ha considerat convenient incloure en aquest apartat el conjunt d'indicadors que s'utilitzaran per tal de valorar els resultats generats de la investigació, és a dir, fins a quin punt s'han aconseguit els objectius proposats en la secció anterior. A més a més, en l'apartat següent es descriuen les diferents tècniques i instruments que s'empraran per recollir la informació corresponent a partir de la qual poder analitzar els indicadors.

- **Nivell d'atenció i participació.** La utilització de les TIC a l'aula, així com la implementació de metodologies de participació activa i d'aprenentatge cooperatiu fan les classes més motivadores i entretingudes, tot evitant l'avorriment i incrementant l'interés i la participació en les activitats proposades.
- **Entrega de les activitats.** Un major interès per l'assignatura es traduirà en una major entrega de les activitats dintre 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.
- **Funcionament del treball cooperatiu.** Per tal d'avaluar si el funcionament dels grups és adequat es tindrà en compte, per una banda, l'observació directa durant el temps de preparació en petits grups i, per una altra, l'anàlisi de les fitxes de seguiment omplertes pels alumnes al final de cada sessió grupal.

3.4. Recollida d'informació

En tot procés d'investigació és essencial planificar com es durà a terme la recollida d'informació, i així poder extraure posteriorment les dades que conduiran a les conclusions del treball.

Aquesta recollida d'informació ha de ser completa i objectiva, per això la necessitat de la seua triangulació (Blández, 1996). Cal disposar de diferents fonts d'informació així com també és important efectuar la recollida de les dades en diferents moments durant el transcurs del procés i no només quan aquest finalitze. Concretament, en aquest treball s'han utilitzat tècniques de recollida d'informació basades en l'observació, la conversació i l'anàlisi de documents.

Les tècniques basades en l'observació inclouen aquells procediments on l'investigador presència en directe el fenomen d'estudi (Latorre, 2003).

- **El diari de l'investigador.** Després de cada sessió la professora anota com ha estat el transcurs de la classe, descriu els esdeveniments més transcendents que han tingut lloc, així com les possibles reflexions personals que se n'han derivat.
- **L'observació directa de la tutora a l'IES.** La tutora de l'IES es troba present en cadascuna de les classes en què l'alumna en pràctiques desenvolupa el pla d'acció. Això permet que aquesta última pugui disposar d'una segona opinió més objectiva sobre com ha estat el transcurs i el desenvolupament de cadascuna de les sessions.

Al contrari que les tècniques anteriors, les basades en la conversació donen importància a la perspectiva dels participants objecte d'estudi (Latorre, 2003).

- **Qüestionaris als alumnes.** Després de cadascuna de les activitats proposades es demana als alumnes la seua opinió sobre la dinàmica i el desenvolupament de l'activitat, així com sobre la metodologia utilitzada. El qüestionari consta de preguntes de resposta tancada i graduada segons l'escala Likert (Morales, 2000) i també d'una pregunta oberta on els alumnes poden fer comentaris o suggeriments en referència a l'activitat.

Finalment, els documents escrits pels alumnes també constitueixen una via de recollida d'informació important (Latorre, 2003); la seua anàlisi proporciona evidències sobre el procés d'aprenentatge i la millora en el rendiment acadèmic dels alumnes.

- **Fitxes de seguiment.** Els alumnes emplen les fitxes de seguiment després de cadascuna de les dues sessions de què consta l'activitat 4, el *Joc-concurs de De Vries*. D'aquesta manera l'investigador pot formar-se una idea sobre si s'han desenvolupat algunes de les habilitats que es pretenen assolir amb treball cooperatiu.

- **Produccions de l'alumnat.** Els alumnes entreguen els productes finals després de cada activitat, dintre del termini establert. D'aquesta manera es pot fer una valoració per determinar fins a quin punt s'ha tingut èxit en millorar l'aprenentatge dels alumnes així com el seu interès per l'assignatura.

Fent ús de tots aquests instruments de recollida d'informació s'aconseguirà obtenir informació objectiva i variada, a partir de la qual extraure les evidències necessàries per saber si s'han pogut assolir els objectius plantejats al inici d'aquest projecte.

3.5. Hipòtesi d'acció

En aquest apartat es fa una breu descripció de les diferents activitats proposades en aquest projecte de millora. A més a més, per a cadascuna d'elles s'inclou la corresponent justificació de perquè s'ha triat la seua implementació, amb el recolzament oportú d'evidències bibliogràfiques.

En la primera de les activitats proposades s'utilitza la tècnica del *Vídeo-fòrum*. Aquesta es troba dintre de les tècniques de comunicació persuasiva amb les quals es pretén despertar l'interès i la motivació dels alumnes des d'un primer moment (Moliner i altres, 2009). Concretament, es projecten 2 vídeos curts sobre la importància de la Química en la vida quotidiana i després es deixa un temps perquè els alumnes reflexionen al voltant d'una sèrie de qüestions.

La segona i tercera activitat han estat dissenyades tenint en compte metodologies de participació activa, amb les quals l'alumne passa a ser el principal protagonista del seu procés d'aprenentatge.

Concretament, en la segona activitat s'introdueix la tècnica de la *Piràmide o bola de neu*, amb la qual es pretén que els alumnes treballen de manera activa al voltant d'una tasca tot interaccionant amb altres companys d'una manera gradual. En primer lloc els alumnes treballen individualment, després per parelles o grups de 3 i, finalment, de forma conjunta amb tota la classe. Aquesta metodologia presenta un avantatge primordial respecte a altres tècniques de participació activa, doncs permet que els estudiants dediquen temps per formar les idees i provar-les en ambients segurs abans d'arriscar-se a compartir-les en un grup més gran (Gibbs i altres, 1988).

Pel que fa a la tercera activitat, aquesta consisteix en una tasca voluntària que els alumnes han de dur a terme de forma autònoma a les seues cases. Se'ls pregunta sobre continguts desconeguts per a ells, de manera que aquests han de cercar la informació corresponent a la xarxa o en llibres que tinguen al seu abast. Amb aquesta activitat, al ser voluntària, es pretén mesurar el grau d'interès que els alumnes presenten per l'assignatura així com la capacitat per a aprendre de manera autònoma.

Amb la quarta activitat es vol aprofitar la potència que presenten les tècniques d'aprenentatge cooperatiu per tal que augmente el compromís d'aprenentatge dels alumnes i així millore el seu rendiment. Contràriament a la creença tradicional, no es tracta que els alumnes treballen junts en grup, sinó que ho fagen de manera cooperativa, és a dir, que els objectius dels participants es troben vinculats de tal manera que cadascun només puga aconseguir els seus objectius si, i només si, els demés aconseguen també els seus (Ovejero, 1990). En aquest sentit, per tal d'aconseguir els propòsits que persegueixen aquestes tècniques, és molt important tindre en compte quina és la manera més adequada de formar els grups. Aquests han de ser heterogenis i permanents, amb un nombre ideal de 3 o 4 membres per grup, tot considerant-se les possibles incompatibilitats o preferències (Pujolàs, 2003).

De les diferents propostes d'aprenentatge cooperatiu s'ha decidit dedicar dues sessions per implementar el *Joc-concurs de De Vries*. Aquest permet, a més dels avantatges ja esmenats, motivar als alumnes perquè repassen els conceptes que es van veien a classe i així poder obtindre bones puntuacions en el concurs (Andreu i Sanz, 2010).

Per últim, s'ha plantejat una cinquena activitat que consisteix en una prova d'avaluació individual. Aquesta conté una sèrie de qüestions sobre els diferents conceptes treballats al llarg de les quatre activitats anteriors, i la seua finalitat és comprovar si els alumnes han assimilat realment els conceptes bàsics i són capaços d'enfrontar-se a ells de manera autònoma. Tot i que el *Joc-concurs*, sent l'activitat que més pes té sobre la nota global, ha servit per comprovar si els alumnes han assimilat els conceptes o no, es considera convenient realitzar aquest tipus d'activitat a continuació de les sessions del *Joc-concurs* per veure fins on són capaços d'arribar els alumnes treballant de manera individual i, així, verificar si han perdurat els beneficis que havia aportat l'aprenentatge cooperatiu.

A més de l'objectiu principal d'aquest projecte de millora, també es pretén que amb el desenvolupament d'aquestes 5 activitats els alumnes adquirisquen gran part de les competències clau. D'acord amb l'Ordre ECD/65/2015, de 21 de gener, dictada pel Ministeri d'Educació, Cultura i Esport, aquestes són condició indispensable per aconseguir que els individus assolisquen un desenvolupament personal, social i professional ple. En la taula **3.1** es detalla com es treballa cada competència així com en quines activitats.

Taula 3.1. Competències clau treballades

Competència	Cóm es treballa?	On es treballa?
Comunicació lingüística	Comprensió i expressió escrita Comprensió i expressió oral	Totes les activitats
Matemàtica, ciència i tecnologia	Aplicacions de la química Fenòmens FQ Reaccions químiques Ajust d'equacions químiques Càlculs estequiomètrics	Totes les activitats
Digital	Recerca d'informació a la xarxa	Ac 1 i 3
Aprendre a aprendre	Elaboració de fitxes de seguiment	Ac 4
Social i cívica	Treball per parelles i en equip Compartir idees amb el grup-classe	Ac 1,2,3 i 4
Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor	Treball individual Proposta de fenòmens FQ Activitat voluntària Preparació per al <i>Joc-concurs</i>	Totes les activitats
Consciència i expressió cultural	No es treballa	-

Finalment, tornant a fer referència a les tècniques de participació activa, cal destacar que abans de la implementació de les activitats enunciades, es proposa la signatura d'un contracte d'aprenentatge (Annex II). Es tracta d'un acord negociat entre el docent i l'estudiantat sobre els objectius d'aprenentatge, les activitats a realitzar i els criteris d'avaluació. Amb aquest contracte no només els alumnes es comprometen a participar en les activitats sinó que el professor també mostra el seu compromís amb la classe. El compliment d'aquest contracte es valora positivament en l'avaluació global, tal i com es mostra en la distribució de les qualificacions del diagrama de la figura 3.4 que es apareix més endavant.

3.6. Avaluació

S'ha considerat interessant dedicar un apartat dintre del pla d'acció per tractar el procés d'avaluació, el qual esdevé d'especial importància per regular l'aprenentatge dels alumnes. Aquest pretén formar a l'alumne en els seus processos de pensament ajudant-li a construir el seu propi sistema d'aprenentatge. A més a més, també té un efecte molt important en l'augment de la motivació i l'autoestima de l'alumnat, ja que li ajuda a entendre millor les pròpies dificultats i a trobar camins per resoldre-les (Sanmartí, 2010).

Els criteris d'avaluació definits en aquest treball difereixen prou dels establerts pel departament de Física i Química del centre. Segons aquests últims el 80% de la nota global dels alumnes ve determinada per les proves individuals realitzades al final de cada unitat i el 20% restant per l'actitud i la participació mostrada a classe. Concretament, en aquest projecte s'ha decidit donar un pes molt més gran a la part procedimental i no tant a la conceptual. Cal recordar que es tracta d'alumnes de 3r d'ESO, els quals es troben en un moment clau del desenvolupament de les seues habilitats cognitives i socials, per això s'ha decidit dur a terme una avaluació de tipus més formativa, amb la qual s'avalua de forma progressiva tot identificant les dificultats i els errors que van tenint els alumnes al llarg del procés i, així, poder trobar camins per superar-los abans que sigue massa tard.

En la figura 3.4 es pot observar que totes les activitats dissenyades en aquest projecte són avaluable, d'aquesta manera es pretén mantindre la concentració dels alumnes i augmentar la seua motivació, ja que açò els obliga a estar atents durant tot el temps que dura la classe (Gibbs i altres, 2008).

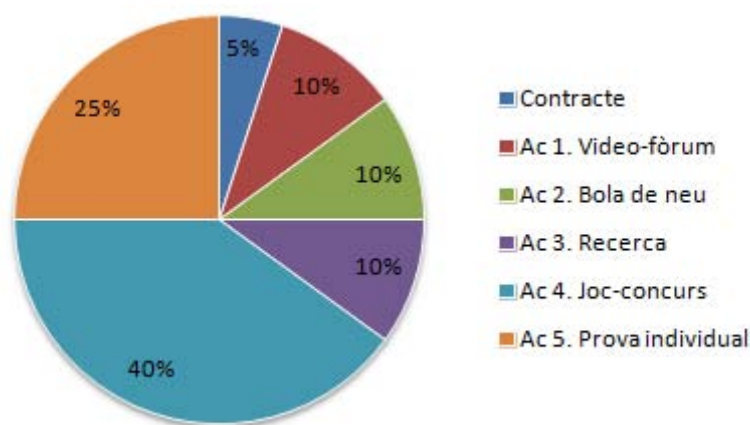


Figura 3.4. Distribució de les qualificacions de les diferents activitats

Els criteris d'avaluació establerts en aquest projecte han estat consensuats conjuntament amb els alumnes durant la signatura del contracte d'aprenentatge. D'aquesta manera, al fer partícip a l'alumne en la presa de decisions, aquest es creu protagonista del procés d'aprenentatge i s'involucra més en la realització d'activitats. Segons l'objectiu que es pretén aconseguir amb cadascuna de les activitats, la puntuació global s'ha desglossat en diferents criteris tot donant més o

menys importància a diferents aspectes com són la participació, l'interés mostrat, l'assoliment de conceptes, el treball cooperatiu, l'actitud autoreflexiva, l'expressió escrita o l'adequació gramatical. Més endavant, en l'apartat de la descripció de l'acció, s'especifiquen els criteris establerts per a cadascuna de les activitats proposades. A més a més, en l'apartat d'annexos s'inclouen les rúbriques d'avaluació que han servit de guia aproximada a l'hora d'anar puntuant les diferents activitats.

Finalment, cal destacar que a mesura que es van avaluant les diferents activitats, es va proporcionant el *feedback* corresponent als alumnes, ja que així aquests poden ser conscients del seu procés d'aprenentatge i dels aspectes que poden millorar abans de que finalitzi el procés global. De la mateixa manera, cadascuna de les activitats conté un qüestionari associat perquè els alumnes valoren com ha estat el desenvolupament de cadascuna d'elles i la professora pugui rebre informació directa de les impressions que tenen els alumnes sobre el procés d'ensenyament.

4. ACCIÓ I OBSERVACIÓ

D'acord amb la metodologia d'investigació-acció, una vegada dissenyat el pla d'acció és el moment de ficar-lo en pràctica i, mitjançant l'observació, enregistrar la informació necessària per extraure evidències que permetin dur a terme, a continuació, el procés de reflexió (Latorre, 2003).

En primer lloc, es presenta una taula amb la temporització de les diferents sessions emprades per a la implementació de les activitats, així com la metodologia seguida en cada cas i els recursos necessaris. Tot seguit, s'explica de manera més detallada cadascuna de les activitats realitzades amb la corresponent observació efectuada.

4.1. Temporització

D'acord amb la taula 4.1, el conjunt d'activitats proposades s'ha realitzat al llarg d'un total de 7 sessions de 50 minuts cadascuna. La majoria d'activitats s'han pogut dur a terme durant el transcurs d'una sessió, encara que per a algunes d'elles ha fet falta dedicar-ne dues. Cal destacar també que en la 3^a sessió només s'han fet 30 minuts de classe perquè es alumnes tenien una eixida programada. A més a més, pel que fa a la 7^a sessió, només han fet falta 20 minuts per a dur a terme la valoració final, la resta del temps ha sigut empleat per la tutora per començar a explicar el següent bloc de l'assignatura. Totes les sessions han tingut lloc a l'aula ordinària, la qual disposa de tots els recursos necessaris (tant materials com digitals) per a la seua implementació.

Taula 4.1. Temporització de les activitats proposades

SESSIÓ	CONTINGUT	METODOLOGIA	RECURSOS*
1	Presentació (15') Activitat 1 (35')	Classe expositiva <i>Vídeo-fòrum</i>	Guió Activitat 1
2	Activitat 2 (35') Valoració activitats 1 i 2 (5') Explicació Activitat 3 (10')	<i>Piràmide o bola de neu</i> Classe expositiva	Guió Activitat 2 Qüestionari valoració Activitats 1 i 2 Guió Activitat 3
3	Correcció Activitat 3 (15') Explicació Activitat 4 (15')	Discussió en gran grup Classe expositiva	
4	Activitat 4 (1 ^a sessió) (50')	<i>Joc-concurs de De Vries</i>	Guió preparació Activitat 4 Fitxa seguiment Activitat 4
5	Activitat 4 (2 ^a sessió) (45') Valoració activitat 4 (5')	<i>Joc-concurs de De Vries</i>	Guió preparació Activitat 4 Fitxa seguiment Activitat 4 Qüestionari valoració Activitat 4
6	Activitat 5 (50')	Treball individual	Guió Activitat 5
7	Presentació de resultats globals (10') Valoració final (10')	Reflexió individual i en gran grup	Qüestionari valoració global

*Excepte en la sessió 6, en totes les altres es farà ús de l'ordinador, el projector, presentacions digitals, Internet i la pissarra. Totes les sessions es portaran a terme a l'aula ordinària, la qual disposa de tots els recursos necessaris.

4.2. Activitats

A continuació es descriu de manera detallada com ha estat el transcurs de cadascuna de les activitats desenvolupades.

Activitat 1. Vídeo-fòrum

- **Descripció**

Abans de començar amb l'activitat 1 es realitza una breu presentació del cronograma d'activitats que es desenvoluparan al llarg de les diferents sessions així com els criteris d'avaluació que es tindran en compte. A més a més, també es procedeix a la lectura i signatura del contracte d'aprenentatge. (15 min)

Els passos a seguir per implementar l'activitat 1 són els següents:

- 1) La professora reparteix el guió de l'activitat 1 (Annex III) i els alumnes responen les 2 primeres qüestions de manera individual. (5 min)
- 2) Es comenten les respostes dels alumnes de manera grupal. (5 min)
- 3) Es projecten dos audiovisuals, es deixa que els alumnes responguen la qüestió 3 i, tot seguit, es fa un debat grupal sobre les diferents respostes. (10 min)
- 4) La qüestió 4 es comenta en gran grup després de la projecció d'algunes diapositives. (10 min)
- 5) Els alumnes enregistren la informació que consideren més important d'aquella que s'ha comentat grupalment. (5 min)
- 6) La professora arreplega el treball realitzat per cada alumne.

- **Avaluació**

L'activitat 1 té un pes del 10% de la nota global. Aquest percentatge es desglossa en els següents criteris d'acord amb la rúbrica d'avaluació adjunta a l'annex IV.

2,5%	Participació i actitud
5%	Contingut
2,5%	Espectura correcta

- **Observació**

S'ha recollit informació a partir de diferents fonts, tant al llarg del desenvolupament de l'activitat com una vegada finalitzada aquesta.

- Diari de l'investigador

Els alumnes han rebut l'activitat de forma positiva i, pràcticament, han estat atents durant tot el temps que ha durat aquesta. S'ha pogut apreciar que els ha agradat la utilització del projector de diapositives com a recurs didàctic ja que han proposat repetir aquest tipus de metodologia en futures ocasions. A més a més, pels seus comentaris posteriors a la visualització dels vídeos s'ha pogut deduir que els audiovisuals han fet augmentar el seu interès per la química. En general, tots han contestat les preguntes plantejades en el guió però a l'hora de comentar les respostes en veu alta només un 50% dels alumnes ha participat.

S'ha observat també que aquells alumnes que no havien sabut contestar alguna de les qüestions individualment l'han contestada després de la reflexió grupal.

Tres persones no han realitzat l'activitat perquè no han assistit a classe.

- Observació tutora IES

La tutora ha trobat l'activitat molt interessant i creu que s'ha aconseguit mantindre l'atenció dels alumnes. També comenta que, probablement, en les seues futures classes, faja ús dels audiovisuals que s'han projectat.

- Enquestes a l'alumnat

Per tal que els alumnes avaluen les activitats 1 i 2 se'ls ha passat un qüestionari comú al finalitzar l'activitat 2. Per això, els resultats del qüestionari es comenten més endavant en l'apartat d'observació de l'activitat 2.

- Produccions de l'alumnat

Les respostes entregades per l'alumnat una vegada finalitzada l'activitat es valoren d'acord amb la rúbrica d'avaluació de l'activitat 1 (Annex **IV**).

Les qualificacions obtingudes en aquesta activitat han estat altament satisfactòries. Aquestes es recullen a la taula **4.3**, presentada més endavant en l'apartat de Valoració global.

Activitat 2. Piràmide o bola de neu

• Descripció

Els passos a seguir per implementar l'activitat 2 són els següents:

- La professora presenta breument els conceptes bàsics que van a tractar-se en l'activitat fent ús de diapositives digitals. (15 min)
- Es reparteix als alumnes el guió de l'activitat 2 (Annex V) i se'ls deixa temps perquè realitzen l'activitat de manera individual. (5 min)
- Els alumnes comenten les respostes en parelles o grups de 3 i anoten aquelles possibles divergències. (5 min)
- Es comenten les respostes de manera grupal amb tota la classe. La professora aporta la solució correcta si en algun cas els alumnes no han estat capaços d'arribar a ella. (10 min)
- La professora arreplega el treball realitzat per cada alumne.
- Els alumnes responen el qüestionari de valoració de les Activitats 1 i 2 (Annex VII). (5 min)

• Avaluació

L'activitat 2 té un pes del 10% de la nota global. Aquest percentatge es desglossa en els següents criteris d'acord amb la rúbrica d'avaluació adjunta a l'annex VI.

5%	Participació i actitud
5%	Contingut

• Observació

S'ha recollit informació a partir de diferents fonts, tant al llarg del desenvolupament de l'activitat com una vegada finalitzada aquesta.

- Diari de l'investigador

Els alumnes han rebut l'activitat de forma positiva i la seua participació ha sigut prou elevada. Els ha agradat la utilització del projector de diapositives com a recurs didàctic, així com el fet de treballar per parelles i petits grups.

Excepte un dels alumnes que no ha assistit a classe, la resta ha dut a terme l'activitat tot seguint les indicacions manades per la professora. S'ha observat un alt grau de participació durant la correcció grupal. Probablement el fet d'haver contrastat prèviament les idees amb altres companys els ha donat seguretat per participar obertament davant de tota la classe.

El fet de saber que cadascuna de les activitats que es realitza és puntuable els fa estar més atents i involucrats al llarg del transcurs de la classe.

- Observació tutora IES

La tutora està sorpresa amb l'actitud que mostren els alumnes al llarg del transcurs de l'activitat. Comenta que estan atents i segueixen bé a la professora, però que probablement al dia següent s'hauran oblidat d'allò que s'ha treballat, ja que la majoria no ho repassarà quan arribi a casa.

- Enquestes a l'alumnat

Una vegada desenvolupades les activitats 1 i 2 s'ha passat una enquesta als alumnes per rebre la seua opinió. Aquesta consta d'un qüestionari amb 8 preguntes que s'han de respondre d'acord amb l'escala Likert, a més d'una secció on els alumnes poden anotar propostes i suggeriments (Annex VII).

En la figura 4.1 es presenten els resultats obtinguts en el qüestionari i, seguidament, les conclusions que es poden extreure.

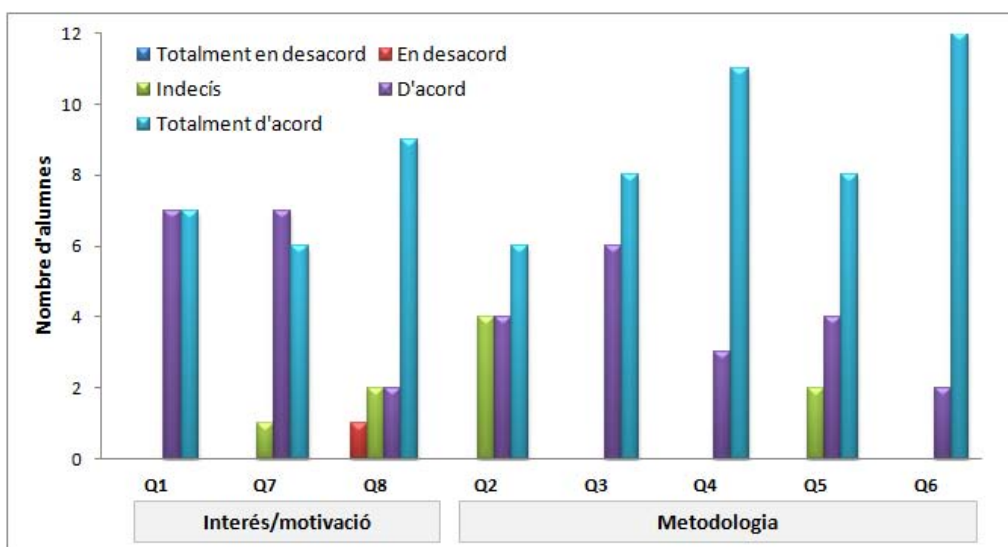


Figura 4.1. Resultats del qüestionari de valoració de les activitats 1 i 2

En general, les activitats els han semblat atractives i han fet augmentar el seu interès per la FQ. De fet, la majoria afirma que tornaria a repetir aquest tipus d'activitats. També afegeixen que els ha agradat la forma de donar la classe amb diapositives i recursos d'Internet i que han pogut relacionar els temes tractats en les activitats amb fenòmens que ocorren diàriament al seu voltant.

- Produccions de l'alumnat

Les respostes entregades per l'alumnat una vegada finalitzada l'activitat es valoren d'acord amb la rúbrica d'avaluació de l'activitat 2 (Annex VI).

Les qualificacions obtingudes en aquesta activitat han estat altament satisfactòries. Aquestes es recullen a la taula 4.3, presentada més endavant en la Valoració global.

Activitat 3. Recerca voluntària

- **Descripció**

Els passos a seguir per desenvolupar l'activitat 3 són els següents:

- La professora reparteix el guió de l'activitat 3 (Annex VIII) i explica les instruccions per a la realització d'aquesta. Es tracta d'una activitat voluntària que els alumnes han de realitzar de manera autònoma a les seues cases. (10 min)
- Al inici de la següent sessió els alumnes entreguen les seues produccions a la professora i es demanen voluntaris perquè expliquen la informació que han trobat. Es genera un petit debat entre les respostes dels diferents alumnes i, amb l'ajuda de la professora, s'arriba a la solució correcta. (15 min)
- Els alumnes que no han realitzat el treball voluntari no poden participar en la seua correcció però sí han d'anotar les explicacions aportades pels seus companys. També poden preguntar-los allò que no els quede clar, d'aquesta manera s'evita excloure a aquests alumnes que no han realitzat l'activitat a la mateixa vegada que aquells que sí que l'han treballada fiquen en pràctica habilitats per transmetre i comunicar coneixement.

- **Avaluació**

L'activitat 3 té un pes del 10% de la nota global. Aquest percentatge es desglossa en els següents criteris d'acord amb la rúbrica d'avaluació adjunta a l'annex IX.

2,5%	Participació i actitud
5%	Contingut
2,5%	Esriptura correcta

- **Observació**

S'ha recollit informació a partir de diferents fonts, tant al llarg del desenvolupament de l'activitat com una vegada finalitzada aquesta.

- Diari de l'investigador

Només un 50% dels alumnes ha realitzat l'activitat voluntària a casa. Quan es pregunta pels motius de la no realització a aquells que no l'han entregada la majoria respon dient que se li ha oblidat o que no s'ha recordat.

Durant la correcció grupal de l'activitat s'observa una elevada participació per part d'aquells estudiants que han realitzat la feina; es nota que s'han treballat l'activitat i que tenen interès per transmetre allò que han elaborat.

Els alumnes que no han realitzat l'activitat es limiten a escoltar i a anotar algunes de les respostes a les quals s'ha arribat; només alguns pregunten dubtes.

- Observació tutora IES

La tutora comenta que el fet de no fer la feina que es mana per a casa és habitual entre els alumnes d'aquesta classe. Tanmateix, se n'ha adonat que el fet d'anar avaluant cadascuna de les activitats realitzades al llarg del tema fa que els alumnes treballen més que si només es fa una prova puntuable al final.

- Enquestes a l'alumnat

En aquesta activitat no s'ha passat cap qüestionari als alumnes, sinó que en el mateix guió de l'activitat se'ls ha preguntat la seua opinió respecte a aquesta forma de treballar. En general comenten que no els ha desagradat la metodologia, ja que els ha resultat fàcil trobar la informació requerida. No obstant això, alguns prefereixen que la professora els explique els conceptes amb ajuda d'exemples, perquè així els entenen millor.

- Produccions de l'alumnat

Les respostes entregades una vegada finalitzada l'activitat es valoren d'acord amb la rúbrica d'avaluació de l'activitat 3 (Annex IX).

Tot i que només un 50% dels alumnes ha realitzat l'activitat les qualificacions obtingudes han estat satisfactòries. Aquestes es recullen a la taula **4.3**, mostrada més endavant en la Valoració global. En general s'ha observat que els alumnes no han tingut dificultat a l'hora de respondre les qüestions més teòriques i descriptives, però sí a l'hora d'haver de ficar exemples o pensar un poquet més enllà.

Activitat 4. Joc-concurs de De Vries

- **Descripció**

Els passos a seguir per desenvolupar l'activitat 4 són els següents:

1^a sessió

- La professora explica les instruccions per a la realització d'aquesta activitat amb ajuda d'una presentació digital i, tot seguit, els alumnes es distribueixen per grups en diferents parts de la classe. (15 min)
- La professora reparteix una col·lecció de preguntes semblants a les que s'han treballat durant les sessions anteriors perquè els alumnes practiquen. (20 min)
- Mentre els alumnes treballen en grup la professora es passeja per l'aula observant l'actitud d'aquests front al treball cooperatiu.
- S'efectua la roda de preguntes, en la qual es fa una pregunta a cadascun dels alumnes, tot tenint en compte el seu nivell acadèmic (Annex X). Concretament, es va preguntant a cadascun dels grups alternativament, de manera que cada vegada que li torna a tocar a un grup en concret respon un alumne diferent. Si la pregunta no requereix cap càlcul o anotació l'alumne contesta a la qüestió des del seu lloc de treball, no obstant això, si es tracta d'algun problema numèric l'alumne pot utilitzar la calculadora i la pissarra per fer els càlculs i les anotacions corresponents. (25 min)
- Durant els últims minuts de la classe els alumnes emplen, per grups, les fitxes de seguiment de l'activitat (Annex XI). (5 min)

2^a sessió

- Els alumnes dediquen un temps a la preparació per grups, igual que en la 1^a sessió, i després es continua amb la roda de preguntes. (20 + 25 min)
- En l'última part de la classe els alumnes responen el qüestionari de valoració de l'Activitat 4 (Annex XIII). (5 min)

- **Avaluació**

L'activitat 4 té un pes del 40% de la nota global. Aquest percentatge es desglossa en els següents criteris d'acord amb la rúbrica d'avaluació adjunta a l'annex XII.

10%	Participació i actitud
25%	Puntuació del joc
5%	Fitxes de seguiment

- **Observació**

S'ha recollit informació a partir de diferents fonts, tant al llarg del desenvolupament de l'activitat com una vegada finalitzada aquesta.

- Diari de l'investigador

Durant l'explicació del funcionament del Joc-concurs s'ha pogut detectar un alt interès entre els alumnes per la realització d'aquest. No obstant això, a alguns no els ha agradat la idea de la formació dels grups per part de la professora.

Mentre els alumnes han estat treballant en grups s'ha observat que en alguns d'ells sí que hi ha hagut un treball cooperatiu, en el qual tots els participants s'han esforçat perquè el grup assolira el màxim rendiment possible; però en uns altres grups això no ha estat així. S'han observat casos en què els alumnes s'han dedicat a resoldre les qüestions de manera individual i a comprovar després el resultat amb la resta de companys; o fins i tot, en altres grups, els alumnes més avantatjats han deixat les seues respostes als menys avantatjats perquè les copiaren, sense que hi haguera a penes cap comunicació entre ells.

Durant la ronda de preguntes s'ha detectat un alta implicació de tots els participants, els quals han mostrat una alta concentració en el moment que els ha tocat respondre. Fins i tot, quan algun alumne no ha encertat la resposta, la resta de companys han alçat efusivament el braç per contestar i demostrar que ho sabien.

En general, s'ha vist que els alumnes estaven millor preparats per a la segona sessió del joc que per a la primera. També comentar que, tot i que se'ls havia avisat que a l'hora de respondre no podien rebre ajuda de cap membre del grup, si que s'ha detectat que en algun cas puntual això no ha estat així i, per tant, se'ls ha penalitzat conseqüentment.

Tres dels alumnes no han assistit a cap de les dues sessions del Joc-concurs.

- Observació tutora IES

D'acord amb les impressions de la tutora, els alumnes han estat molt implicats durant la preparació del *Joc-concurs*. Ha vist que si se'ls plantegen activitats d'aquest tipus, semblants a una competició, l'interès del alumnes augmenta. De fet, tot i que considera que caldria disposar de més hores lectives per tal de desenvolupar aquest tipus d'activitats, ha afirmat que tractarà d'introduir-ne algunes en les seues futures sessions.

- Enquestes a l'alumnat

Després de la realització de l'activitat s'ha passat una enquesta als alumnes per rebre la seua opinió (Annex XIII).

En la figura 4.2 es presenten els resultats obtinguts en el qüestionari i, seguidament, les conclusions que es poden extreure.

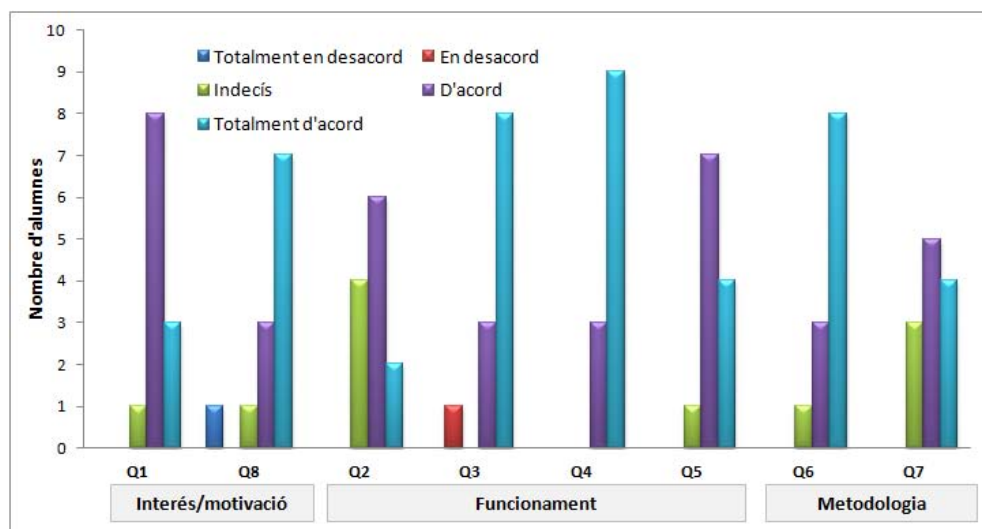


Figura 4.2. Resultats del qüestionari de valoració de l'activitat 4

Sembla que l'activitat del *Joc-concurs* ha estat ben rebuda pels alumnes i ha fet augmentar la seua motivació per l'assignatura. Respecte al desenvolupament d'aquesta, la majoria afirma tindre clar en tot moment quins eren els passos a seguir i valora positivament les ajudes proporcionades per la professora. Pel que fa a la metodologia, es pot concloure que els ha agradat la manera de treballar cooperativament entre companys. No obstant això, en l'apartat de suggeriments de l'enquesta s'ha vist que alguns dels alumnes hagueren preferit triar ells mateixos els components dels grups (figura 4.3).

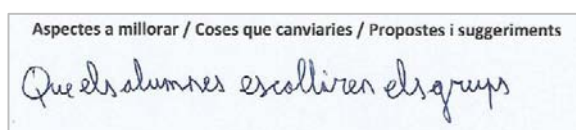


Figura 4.3. Exemple de suggeriment efectuat per un dels alumnes

- Puntuacions obtingudes

En la taula 4.2 es mostren les puntuacions globals aconseguides pels diferents grups. Aquestes es troben referides sobre 6 punts, ja que en total s'han efectuat dos preguntes a cadascun dels 3 membres de cada grup.

Taula 4.2. Puntuacions globals del *Joc-concurs*

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4
4,5/6	5/6	2,5/6	5/6

- Fitxes de seguiment

Després d'analitzar les fitxes de seguiment emplenades pels diferents grups es pot concloure que tots els membres del grup han treballat i s'han esforçat perquè el grup aconseguira la màxima puntuació. Tanmateix, la majoria afirma que els ha faltat un poc de preparació i que haurien d'haver repassat els conceptes a casa per tal d'aprofitar el temps de treball a classe.

Activitat 5. Prova individual

- **Descripció**

Els passos a seguir per desenvolupar l'activitat 5 són els següents:

- Els alumnes s'asseuen de manera individual i la professora els reparteix el guió de l'activitat 5 (Annex XIV).
- La professora fa una lectura en veu alta de les diferents qüestions i ressol aquells aspectes que no queden clars entre l'alumnat. (5 min)
- Els alumnes desenvolupen l'activitat de manera individual. (45 min)
- Al final de la classe els alumnes entreguen l'activitat a la professora.

- **Avaluació**

L'activitat 5 té un pes del 25% de la nota global. Aquest percentatge es desglossa en els següents criteris d'acord amb la rúbrica d'avaluació adjunta a l'annex XV.

22%	Contingut
3%	Espectura correcta

- **Observació**

S'ha recollit informació a partir de diferents fonts, tant al llarg del desenvolupament de l'activitat com una vegada finalitzada aquesta.

- Diari de l'investigador

Dels 15 alumnes matriculats, han sigut 12 els que han realitzat l'activitat. Concretament, 2 dels alumnes que no l'han realitzada tampoc han realitzat la major part de la resta d'activitats, i l'altre fins i tot no ha assistit a cap de les classes.

Al inici de l'activitat s'ha pogut detectar un cert nerviosisme entre els alumnes, però una vegada explicats els enunciats s'han ficat a treballar amb bastant concentració. Tanmateix, alguns d'ells han requerit algun aclariment addicional al llarg del transcurs de la classe. Concretament, com que l'alumne que pateix el trastorn d'Asperger requereix atenció addicional quan es tracta de treballar de manera individual, la tutora de l'IES s'ha encarregat d'anar guiant-lo al llarg de la realització de l'activitat.

A tots els alumnes els ha donat temps suficient per acabar i revisar l'activitat. De fet, ha hagut 4 alumnes que han acabat amb molt de temps d'antelació. També ha hagut d'altres que han deixat algunes respostes en blanc, tot i la insistència de la professora perquè tractaren d'escriure alguna cosa.

- Observació tutora IES

La tutora considera que els alumnes han estat molt callats i concentrats durant la realització de l'activitat. També comenta que l'alumne que pateix el trastorn d'Asperger ha tingut bastants dificultats per respondre l'activitat, tot i l'ajuda rebuda per la tutora.

- Enquestes a l'alumnat

En aquest cas no s'ha realitzat un qüestionari específic per a l'activitat, sinó que la valoració corresponent s'ha inclòs dintre del qüestionari final de valoració global, concretament amb la qüestió nº 9 (Annex **XVI**).

- Produccions de l'alumnat

Les respostes entregades una vegada finalitzada l'activitat es valoren d'acord amb la rúbrica d'avaluació de l'activitat 5 (Annex **XV**).

Tot i que s'ha detectat certa heterogeneïtat entre les qualificacions obtingudes pels alumnes que han efectuat l'activitat, només un 60% l'ha superada de manera satisfactòria. En la taula **4.3**, presentada més endavant en la Valoració global, s'especifiquen tots els resultats obtinguts. En general es pot concloure que els alumnes han tingut més dificultat a l'hora de respondre les qüestions que requerien càlculs numèrics, mentre que les de tipus teòric els han resultat més senzilles.

Valoració global

- Descripció**

Una vegada realitzades i avaluades totes les activitats, es dediquen uns 10 minuts de la setena sessió per mostrar a cadascun dels alumnes els seus resultats globals, els quals es mostren a la taula **4.3**.

A continuació, es dediquen uns 10 minuts més perquè els alumnes omplin el qüestionari d'avaluació global (Annex **XVI**) i, seguidament, es fa una reflexió grupal entre alumnes i professora sobre com ha estat el desenvolupament de les sessions.

Taula 4.3. Detall de les qualificacions obtingudes

Alumne	Contracte (5%)	Ac 1 (10%)	Ac 2 (10%)	Ac 3 (10%)	Ac 4 (40%)	Ac 5 (25%)	Global
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	10,0	8,0	8,5	8,0	7,0	3,5	6,6
3	10,0	0,0	8,5	0,0	4,4	6,9	4,8
4	10,0	8,8	8,0	7,3	5,1	8,7	7,1
5	10,0	8,5	9,5	8,0	7,5	8,1	8,1
6	10,0	8,5	9,5	7,3	7,9	8,6	8,3
7	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,9
8	10,0	8,0	9,5	8,3	7,6	4,6	7,3
9	10,0	9,0	8,5	9,5	8,0	6,8	8,1
10	10,0	9,0	9,0	0,0	6,1	4,4	5,9
11	10,0	8,8	9,5	7,0	8,5	9,6	8,8
12	10,0	8,3	9,5	0,0	7,6	3,5	6,2
13	0,0	7,8	8,5	0,0	0,0	0,0	1,6
14	10,0	9,0	9,5	8,0	8,3	5,0	7,7
15	10,0	7,5	8,5	0,0	4,9	1,5	4,4

D'acord amb la taula **4.3** es pot concloure que quasi tots els alumnes que han acudit a classe i han desenvolupat les activitats plantejades han obtingut resultats satisfactoris. Tot i això, els dos alumnes que no han superat la nota mínima (5 punts) es troben per damunt dels 4 punts. Com ja s'ha comentat anteriorment, han hagut 3 dels alumnes matriculats que a penes han assistit a les classes, de manera que no se'ls ha pogut avaluar correctament.

- **Observació**

Aquesta última sessió també ha servit per recollir informació, en concret sobre la valoració i les impressions globals dels alumnes després de la implementació de la proposta de millora.

- Diari de l'investigador

La majoria dels alumnes es fiquen molt contents quan veuen els resultats globals que han obtingut. A més a més, valoren molt positivament que s'hagen avaluat les diferents activitats realitzades al llarg de totes les sessions i que no només s'haja tingut en compte la qualificació de la prova individual.

Durant la reflexió grupal, pràcticament tots els alumnes coincideixen en que els agradaria que es continués implementant la nova metodologia de treball que s'ha dut a terme, a més d'introduir algunes experiències al laboratori.

- Observació tutora IES

La tutora ha detectat certa satisfacció entre els alumnes quan han rebut el conjunt de les qualificacions. Creu que aquest fet els pot motivar per a abordar els següents temes amb un major interès i implicació.

També comenta que, durant la reflexió conjunta entre alumnes i professora ha notat un alt grau d'aprovació i entusiasme dels alumnes cap a la dinàmica i metodologia utilitzada per la professora.

- Enquestes a l'alumnat

Una vegada finalitzada la implementació de la hipòtesi d'acció s'ha passat una enquesta als alumnes per rebre la seua opinió a nivell global (Annex XVI).

En la figura 4.4 es presenten els resultats obtinguts en el qüestionari i, seguidament, les conclusions que es poden extreure.

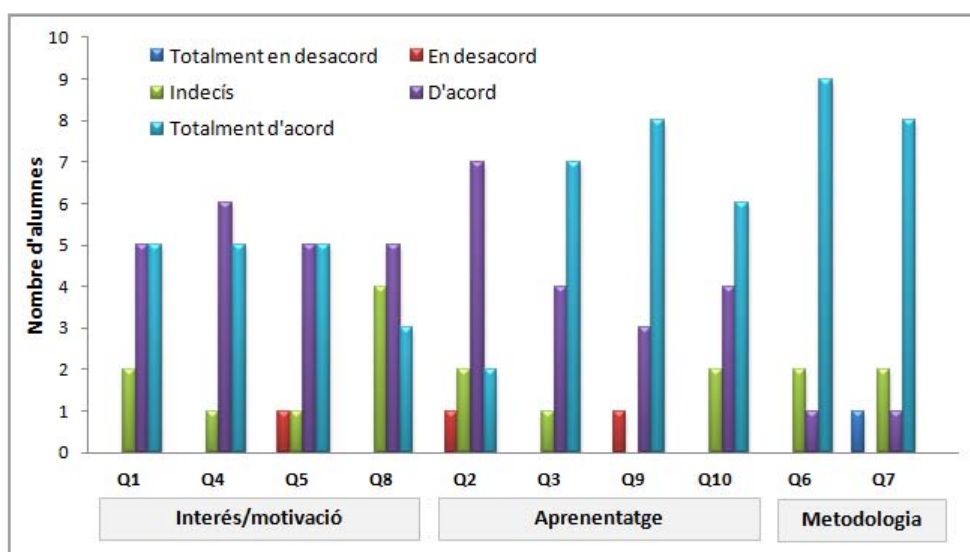


Figura 4.4. Resultats del qüestionari de valoració global

De manera general es pot afirmar que les activitats de millora desenvolupades han fet augmentar l'interés de la majoria de l'alumnat per l'assignatura. A més a més, la seua motivació per realitzar les activitats i seguir aprenent també s'ha vist incrementada ja que se n'han adonat que existeix aplicació directa d'allò que estudien a la vida real. Pel que fa al seu aprenentatge, es pot deduir que la implicació activa dels alumnes en la resolució de les activitats els ha permés entendre molt millor els conceptes teòrics. Finalment, comentar que quasi tots estan totalment d'acord en utilitzar aquesta nova metodologia, treballar de manera col·laborativa amb altres companys i fer ús dels recursos digitals que tenim a l'abast.

Tot i que els suggeriments que han aportat els alumnes han estat més bé escassos, el més destacat ha sigut la demanda de l'ús del laboratori. Tot i això, en general els alumnes han mostrat la seua satisfacció front a aquesta nova manera d'enfocar les classes.

Aspectes a millorar / Coses que canviaries / Propostes i suggeriments
L'ús del laboratori en alguna classe, estaria bé.

Aspectes a millorar / Coses que canviaries / Propostes i suggeriments
No canviaria res, la classe es molt bona amb els jocs i l'ús de la tecnologia. M'ha agradat molt.

Figura 4.5. Exemples dels suggeriments efectuats pels alumnes

4.3. Atenció a la diversitat

Tot i que les activitats implementades en aquest projecte de Millora Educativa han sigut les mateixes independentment de les característiques de cada alumne, s'ha considerat interessant incloure un apartat per explicar algunes consideracions que s'han hagut de tindre en compte al llarg del procés.

Per una banda, s'ha vist que alguns dels alumnes tenen dificultats a l'hora d'entendre o expressar-se en valencià. Tot i que l'objectiu del programa PIP és que vagen adquirint les destreses necessàries per a comunicar-se utilitzant aquesta llengua, s'han fet algunes excepcions. Concretament, en diverses ocasions s'han hagut de traduir paraules o expressions al castellà perquè foren comprensibles per als alumnes. A més a més, no s'ha valorat de forma negativa l'expressió o redacció de paraules en castellà en alguns casos puntuals, sempre que s'apreciara un esforç per tractar d'expressar-se en valencià.

Per una altra banda, ja durant el període d'observació del Pràcticum es va observar que hi havien dos o tres alumnes als quals els costava més seguir les explicacions de la professora i presentaven major dificultat per comprendre els conceptes. En aquest sentit, s'ha intentat estar més pendent d'ells durant la realització de les activitats fent que participaren més a classe i recalcant-los allò que s'havia de fer en cada moment. A més a més, a l'hora de treballar en parelles o en grups se'ls ha ajuntat amb alumnes més avantatjats per tal d'evitar que es pergueren durant el transcurs de les activitats.

Pel que fa a l'alumne que pateix el Trastorn d'Asperger, com ja s'ha comentat anteriorment, no hi ha hagut gairebé cap inconvenient perquè realitzara les activitats proposades. La majoria d'aquestes estaven prou guiades o es realitzaven conjuntament amb altres companys. No obstant això, s'ha intentat estar pendent d'ell en els moments en els quals el treball requerit s'havia de fer individualment, com per exemple durant la realització de l'activitat 5. En aquest cas l'ajuda de la tutora de pràctiques ha estat d'especial importància, ja que així s'ha pogut atendre també als possibles dubtes de la resta d'alumnes.

Destacar també que durant el desenvolupament de les activitats s'ha tractat de proporcionar alguns exemples un poc més avançats per captar l'atenció dels dos alumnes més avantatjats. A més a més, en algunes de les hores de pati aquests han acudit per rebre alguna explicació més detallada que havia quedat pendent o per comentar amb la professora curiositats que despertaven el seu interès.

Amb tot açò es pot afirmar que amb la introducció de metodologies com les tractades en aquest projecte de millora no resulta difícil dur a terme el tractament de la diversitat, ja que s'intenta en tot moment involucrar a tots els alumnes durant la realització de les activitats, fent-los participants i protagonistes. No obstant això, tot i ser un grup d'alumnes bastant reduït, de vegades resulta difícil atendre les necessitats de tots amb només una professora a l'aula. Malauradament, aquest problema s'accentua encara més quan es treballa amb grups més nombrosos, amb 25 o 30 alumnes, com sol ser habitual.

5. REFLEXIÓ

La quarta fase del procés d'investigació-acció és la de la reflexió. En aquesta s'analitza tota la informació subministrada pels diferents instruments de recollida de dades i, d'acord amb els indicadors establerts en el pla d'acció, s'interpreta per tal de determinar fins a quin punt s'ha assolit l'objectiu principal d'aquesta investigació: "augmentar l'interés i millorar l'aprenentatge de l'alumnat tot satisfent la seua demanda per la implementació de metodologies més dinàmiques i actives durant les classes de Física i Química".

La informació recollida durant l'observació ja s'ha presentat en l'apartat anterior. A continuació, es presenten les reflexions extretes després de la seua anàlisi en relació als indicadors establerts en aquest projecte.

- **Nivell d'atenció i participació.**

En la majoria de les activitats el nivell d'atenció dels alumnes ha sigut elevat, sobretot durant la projecció de vídeos o simuladors digitals. A més a més, ha existit un alt grau de participació voluntària tant a l'hora de respondre qüestions com per eixir a la pissarra. Tanmateix, durant la correcció de l'activitat 3 aquesta implicació s'ha vist disminuïda com a conseqüència del petit nombre d'alumnes que l'havien desenvolupada.

- **Entrega de les activitats.**

Tots els alumnes que han assistit a les classes han entregat les activitats una vegada finalitzades les sessions. Pel que fa a l'activitat de recerca a desenvolupar a casa, es va haver d'insistir en l'entrega i, encara així, alguns alumnes no la van realitzar a temps. De tot açò es pot concloure que tot i que es tracta d'un grup d'alumnes que no presenta l'hàbit de treballar a casa, quan aquest es troba a l'aula si que aprofita el temps i s'involucra en el treball que es mana.

- **Resultats de les produccions de l'alumnat.**

En general, els resultats de les activitats entregades pels alumnes han superat les expectatives esperades. Les qualificacions de les activitats que s'han realitzat per grups, o amb la col·laboració de diferents membres de classe, han resultat ser més satisfactòries que les obtingudes en l'activitat individual, en la qual els alumnes havien de demostrar les seues pròpies destreses. Tot i això, els resultats d'aquesta activitat han estat millors que els que s'havien obtingut a les proves anteriors realitzades al llarg del curs. Amb tot açò, es pot dir que les activitats dissenyades han servit per començar a inferir un aprenentatge significatiu entre els alumnes, tot i que per poder verificar aquesta millora amb major seguretat es requeriria un procés d'acció més llarg.

- **Resultats dels qüestionaris post-activitats.**

D'acord amb els resultats dels qüestionaris que s'han anat passant al llarg de les diferents activitats es pot concloure que ha hagut una molt bona acollida de la nova dinàmica adoptada. Molts dels alumnes han estat d'acord en què el seu interès per la matèria ha augmentat i que si aquest tipus de metodologies s'implementaren més a sovint anirien a les classes més motivats i s'esforçarien més per aprovar l'assignatura.

- **Funcionament del treball cooperatiu.**

A partir de l'observació directa i de l'anàlisi de les fitxes de seguiment es pot deduir que, tot i que els alumnes han entès que l'obtenció d'una bona qualificació depenia del resultat que aconseguira tot el grup, no han acabat d'entendre perquè això suposa un benefici per a ells, sobretot en el cas dels alumnes més avantatjats. No han sigut capaços de valorar les habilitats comunicatives, de responsabilitat i maduresa que es desenvolupen amb aquest tipus d'activitats. No obstant això, els alumnes s'han sentit protagonistes durant el desenvolupament de les activitats grupals, la figura de la professora ha passat a un segon pla fent que foren ells qui decidiren quin tipus d'exercicis practicar i a quin ritme treballar; això els ha fet implicar-se en la feina i donar el seu màxim rendiment.

Amb totes aquestes reflexions es pot afirmar que l'objectiu principal d'aquest projecte s'ha aconseguit, és a dir, l'interès dels alumnes cap a l'assignatura s'ha vist incrementat tot produint-se una millora en el seu aprenentatge i rendiment acadèmic.

Pel que fa als objectius específics proposats en el pla d'acció, es pot dir que només s'han assolit alguns d'ells.

- En primer lloc, en relació amb la competència clau de ciència i tecnologia es pretenia que els alumnes entengueren la importància de la Física i Química en el món que els envolta. En aquest sentit, després de l'anàlisi dels resultats derivats de l'observació, es pot afirmar que l'alumnat sí que ha vist l'aplicació directa dels conceptes estudiats en la seua vida quotidiana.
- En segon lloc, d'acord amb la competència del sentit d'iniciativa es volia promoure l'autonomia personal de l'alumnat a l'hora de cercar informació sobre un tema desconegut tot aprofitant la competència digital, no obstant això, només un petit percentatge d'alumnes s'ha vist involucrat en aquest procés.

- Finalment, amb l'activitat de treball cooperatiu es desitjava que els alumnes desenvoluparen competències com la social i cívica o la de aprendre a aprendre, tot conscienciant-los sobre els avantatges que aquesta metodologia comporta. Tanmateix, tot i que aquests sí que han mostrat una alta predisposició per cooperar amb la resta de companys de grup i han après algunes de les destreses que comporta el treball cooperatiu, la majoria no ha comprés els beneficis que aquesta metodologia li pot aportar.

Una vegada duta a terme la fase de reflexió es dona per finalitzat el primer cicle d'investigació-acció. D'aquesta manera, tenint en compte els nous problemes que s'hagen pogut detectar durant l'anàlisi de les evidències recollides, s'iniciarà un segon cicle autoreflexiu. En l'apartat que ve a continuació es tracten algunes de les noves qüestions que es podrien millorar en un projecte futur.

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, pel que fa a la implementació del *Joc-concurs de De Vries* haguera sigut convenient dedicar-hi alguna sessió més, ja que així s'haguera pogut aprofundir més sobre la importància del treball cooperatiu i els alumnes hagueren pogut valorar el seu procés aprenentatge. En aquest sentit, també seria interessant assignar rols dintre dels grups, així tots els alumnes serien responsables d'algun aspecte i es sentirien en igualtat de condicions dintre del grup, evitant-se possibles sensacions d'inferioritat.

En segon lloc, respecte a l'activitat de recerca desenvolupada a casa comentar que seria interessant que aquesta es portara a terme també de manera autònoma però a les aules d'informàtica del centre. D'aquesta manera es podria valorar realment si s'està aconseguint l'objectiu principal de l'activitat, que l'alumne desenvolupi l'autonomia personal, i així evitar possibles plagis entre companys o ajudes externes.

En tercer lloc, tenint en compte alguns dels suggeriments dels alumnes, seria atractiu realitzar alguna experiència pràctica al laboratori, tot fomentant la figura protagonista de l'alumne. En algunes de les sessions s'han projectat simuladors virtuals en els quals els alumnes han pogut veure algunes experiències científiques, no obstant això, l'aplicació pràctica és la millor manera d'aconseguir un aprenentatge significatiu, <<M'ho contaren i ho vaig oblidar, ho vaig veure y ho vaig entendre, ho vaig fer i ho vaig aprendre>> (Confuci, 500 aC).

Finalment, amb relació amb el procés d'aprenentatge dels alumnes, seria convenient que en futurs plans d'acció s'inclogueren els diaris personals i reflexius efectuats pels alumnes. Tot i que els qüestionaris i les fitxes de seguiment han servit per anar fent reflexionar als alumnes sobre el desenvolupament de les classes, és important que aquests siguin conscients en tot moment de com està efectuant-se el seu aprenentatge. D'aquesta manera s'acostumaria als alumnes a dedicar uns minuts després de cada sessió i analitzar allò que han après, allò que han trobat més difícil, quins tipus d'activitats els han agradat més, en quins moments s'han sentit més motivats, etc. Aquest treball afavoriria no només a l'alumne sinó també ajudaria a millorar l'activitat del docent.

7. CONCLUSIONS I VALORACIÓ PERSONAL

Després de la realització d'aquest treball s'ha pogut concloure, a nivell general, que es requereix un canvi sobre la figura del docent a la qual estem acostumats. Existeix molt poca tradició investigadora entre els professors d'avui en dia, la investigació educativa s'ha realitzat sempre lluny de les aules, no obstant això, després de la posada en pràctica d'aquest projecte de millora, amb només unes poques sessions, ja s'han obtingut evidències dels avantatges que comporta la figura del docent autoreflexiu.

La utilització de les tècniques de participació activa i, en general, tota la metodologia aplicada ha permès fer a l'alumne protagonista del seu procés d'aprenentatge, augmentant així el seu interès per la matèria i millorant els seus resultats acadèmics. Tot i que al principi semblava un problema prou difícil d'abordar, s'ha obtingut una gran predisposició i una resposta molt positiva per part dels participants, la qual ha demostrat que no es tracta d'alumnes que no volen estudiar sinó que es tracta d'alumnes que estan avorrits de les classes expositives i del tradicional llibre de text. A més a més, també s'ha comprovat que amb la implementació d'aquestes noves metodologies el tractament de la diversitat es veu fortament afavorit, ja que permet l'ús del mateix tipus d'activitats per a tots els alumnes tot assignant-los diferents papers dintre d'aquestes. Concretament, pel que fa a l'alumne que pateix Asperger, s'han començat a observar algunes millores referents no tant als resultats acadèmics però sí al desenvolupament d'habilitats socials.

Aquest tipus d'educació requereix un nou perfil docent que centre l'atenció en les dificultats i reaccions dels alumnes tot trobant les causes en la seua pròpia pràctica, enlloc de buscar responsabilitats en altres agents aliens. Tanmateix, d'acord amb les meues impressions i l'experiència de la tutora, aquest canvi educatiu no pot realitzar-lo una persona a soles, és necessita l'ajut i la implicació de la resta de la comunitat educativa. A més a més, les autoritats haurien de plantejar-se una reestructuració del currículum, en la qual es reduira el volum del temari o bé s'augmentara la quantitat d'hores lectives, així com la possibilitat de formar grups d'alumnes més reduïts.

Personalment, crec que gran part de la societat no és conscient de la importància i responsabilitat que tenen els professors avui en dia, ja que d'ells depèn la bona formació de les generacions futures. Per això, considero molt gratificant la possibilitat que se'ns ha brindat de poder participar en un projecte d'aquest tipus ja des de la nostra formació inicial, i seria força interessant que aquestes pràctiques pogueren arribar a l'abast de tot el món.

8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ANDREU, L. i SANZ M. (2010): *El juego-concurso de De Vries: una propuesta para la formación en competencias de trabajo en equipo en la evaluación*, Revista de Docencia Universitaria, 8, 1, 121-141, Universitat de Barcelona.
- BARKLEY, E. F. (2007): *Técnicas de aprendizaje colaborativo*, Morata, Madrid.
- BARRADO, C., GALLEGO, I. i VALERO-GARCÍA, M. (1999): *Usemos las encuestas a los alumnos para mejorar nuestra docencia*, Departament d'Arquitectura de Computadors, Universitat Politècnica de Catalunya.
- BLÁNDEZ, J. (1996): *La investigación-acción. Un reto para el profesorado. Guía práctica para grupos de trabajo, seminarios y equipos de investigación*, INDE, Barcelona.
- FINKEL, D. (2008): *Dar clase con la boca cerrada*, Publicacions de la Universitat de València.
- GIBBS, G., HABESHAW, S., i HABESHAW, T. (1988): *53 Interesting Things to Do in Your Lectures*, Technical and Educational Services, Bristol.
- GIL-PÉREZ, D. i altres (2005): *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*, UNESCO.
- JOHNSON, D., JOHNSON, R. i HOLUBEC, E. (1999): *El aprendizaje cooperativo en el aula*, Paidós, Buenos Aires.
- LATORRE, A. (2003): *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*, Graó, Barcelona.
- MARQUÉS, M. i FERRÁNDEZ-BERRUERO R. (2011): *Investigación Práctica en Educación: Investigación-Acción*, XVII Jornades d'Ensenyament Universitari de la Informàtica (JENUI), Sevilla.
- MOLINER, O., SANCHIZ, M. L. i SALES, A. (2009): *Estrategias metodológicas*, Material docent de l'assignatura de Processos i Contextos Educatius, Universitat Jaume I de Castelló de la Plana.
- MORALES, P. (2000): *Medición de actitudes en psicología y educación: construcción de escalas y problemas metodológicos*, Universidad Pontificia Comillas, Madrid.
- ORTEGA, P., MINGUÉS, R. i GIL, R. (1994): *Educación para la convivencia. La tolerancia en la escuela*, Nau Llibres, València.
- PUJOLÀS, P. (2003): *El aprendizaje cooperativo: Algunas ideas prácticas*, Universitat de Vic.
- SANMARTÍ, N. (2010): *Avaluar per aprendre: l'avaluació vista com un procés d'autoregulació*, Departament d'Educació, Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat, Generalitat de Catalunya.
- SCHUSSLER, D. (2009): *Beyond Content: How Teachers Manage Classrooms to Facilitate Intellectual Engagement for Disengaged Students*, Theory Into Practice, 48, 2, 114-121.

- TAYLOR, L. i PARSONS, J. (2011): *Improving Student Engagement*, Current Issues in Education, 14, 1.
- VAELLO, J. (2013): *Motivar a adolescents*, Aula de secundaria, 1, 7-8.
- VALERO-GARCÍA, M. (2010): *El desarrollo profesional del docente: una visión personal*, Departament d'Arquitectura de Computadors, Universitat Politècnica de Catalunya.
- VÁZQUEZ-ALONSO, A., ACEVEDO-DÍAZ, J. A. i MANASSERO, M. A. (2005): *Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística*, Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias, 4, 2.
- VOSNIADOU, S. (2001): *How children learn*, Educational Practices Series-7.
- WALDEGG, G. (2002): *El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*, Revista Electrónica de Investigación Educativa, 4.
- YOUNG, M., ROBINSON, S. i ALBERTS, P. (2009): *Students pay attention! Combating the vigilance decrement to improve learning during lectures*, Active Learning in Higher Education, 10, 1, 41-55.

ANNEXOS

I. Qüestionari inicial per al diagnòstic del problema

1 = totalment en desacord, 2 = en desacord, 3 = indecís, 4 = d'acord, 5 = totalment d'acord

	1	2	3	4	5
1. M'agrada l'assignatura de FQ i la trobo interessant per a la vida.					
2. Acostumo a participar i a preguntar dubtes a classe.					
3. Faig els deures i les activitats de l'aula virtual.					
4. Repasso diàriament a casa els conceptes que s'han vist a classe.					
5. Crec que estudio suficient i vaig ben preparat als exàmens.					
6. Les explicacions de la professora són clares i m'ajuden a entendre millor els conceptes.					
7. La resolució de problemes i qüestions m'ajuda a entendre millor la teoria.					
8. M'agradaria fer activitats més dinàmiques treballant per parelles o petits grups.					

Aspectes a millorar de l'assignatura / Coses que canviaries / Propostes i suggeriments

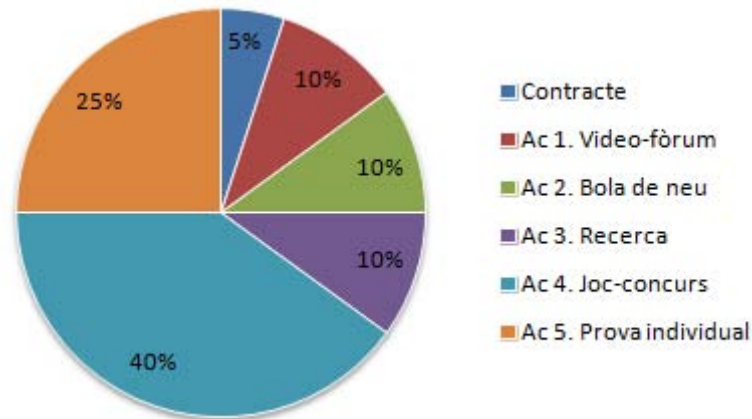
II. Contracte d'aprenentatge

CONTRACTE D'APRENTATGE



Jo,, com a alumne em compromet davant de la professora i els meus companys:

- A realitzar les activitats incloses dintre d'aquest bloc. Açò implica consultar la informació proporcionada per la professora, preguntar allò que no quede clar i participar activament en les activitats proposades.
- A col·laborar amb els meus companys tant a l'hora de treballar per parelles com a l'hora de treballar en grup.
- A entregar el resultat de les activitats dintre del termini establert.
- A consultar els criteris d'avaluació abans de realitzar les activitats i negociar amb la professora si no estic d'acord amb algun aspecte.



De la mateixa manera jo,, com a professora d'aquest grup em compromet davant dels alumnes a complir amb les activitats i els criteris d'avaluació establerts, a proporcionar el corresponent *feedback* als alumnes després de cada activitat, a explicar i aclarir allò que no quede clar entre els alumnes, a afavorir un bon clima d'aprenentatge en les classes així com a atendre a la diversitat existent a l'aula.

Signatura alumne

Signatura professora

III. Guió Activitat 1

1. Creus que la química és important? Explica perquè.
2. On podem trobar química en el nostre dia a dia?
3. D'acord amb el vídeo que acabes de veure (*Cóm seria viure sense química?*) anomena on podem trobar química dintre de la nostra casa.
4. On més trobem química?

IV. Rúbrica d'avaluació Activitat 1

CRITERIS D'AVALUACIÓ	Excel·lent (9-10)	Bé (7-8)	Millorable (5-6)	Insuficient (<5)
Participació i actitud (2,5%)	Participa de manera voluntària i està atent a allò que diuen els companys. També aporta informació relacionada amb les opinions dels companys.	Comenta les seves respostes de manera voluntària però no està atent a allò que comenten els companys.	Exposa les seves respostes únicament si el professor ho sol·licita. No està atent a allò que diuen els companys.	No participa en l'activitat i perjudica als seus companys i a la professora.
Contingut (5%)	Té les respostes individuals ben argumentades des d'un inici, incorpora les idees dels companys i fa una reflexió final d'allò que s'ha comentat en gran grup.	Té les respostes individuals ben raonades, incorpora les respostes dels companys, però no fa una reflexió final.	Té únicament les respostes individuals, però no incorpora les idees dels companys ni tampoc una reflexió final.	No presenta res escrit.
Espectura correcta (2,5%)	No té errors ortogràfics, gramaticals o d'accentuació.	Té 3 o menys errors d'ortografia, gramàtica o accentuació.	Té fins a 5 errors ortogràfics, gramaticals o d'accentuació.	Té moltes errades (>5) que distreuen considerablement l'atenció del lector.

V. Guió Activitat 2

De les situacions que es mostren a continuació, decideix si es tracta de processos físics o químics.

Processos	Resposta individual	Resposta parelles	Resposta grupal
1. La fusió d'un glaçó de gel en un got d'aigua			
2. La corrosió del ferro			
3. La formació dels núvols			
4. La combustió de la gasolina d'un cotxe			
5. Fer un batut amb llet i fruita			
6. La formació d'estalactites en una cova			
7. Cremar un tros de carbó			
8. La respiració			
9. La fusió de la cera d'un ciri			
10. La maduració d'una fruita			

VI. Rúbrica d'avaluació Activitat 2

CRITERIS D'AVALUACIÓ	Excel·lent (9-10)	Bé (7-8)	Millorable (5-6)	Insuficient (<5)
Participació i actitud (5%)	Participa de manera voluntària i està atent a allò que diuen els companys. Sap treballar bé amb la parella i aporta les pròpies reflexions en la correcció en gran grup.	Comenta les seves respostes de manera voluntària, participa en el treball per parelles però no està atent a allò que es comenta en la correcció en gran grup.	Exposa les seves respostes únicament si el professor ho sol·licita. No participa en el treball per parelles ni en la correcció en gran grup.	No participa en l'activitat i perjudica als seus companys i a la professora.
Contingut (5%)	Té les respostes individuals ben argumentades des d'un inici, incorpora les idees dels companys i fa una reflexió final d'allò que s'ha comentat en gran grup.	Té les respostes individuals ben raonades, incorpora les respostes dels companys, però no fa una reflexió final.	Té únicament les respostes individuals, però no incorpora les idees dels companys ni tampoc una reflexió final.	No presenta res escrit.

VII. Qüestionari valoració Activitats 1 i 2

1 = totalment en desacord, 2 = en desacord, 3 = indecís, 4 = d'acord, 5 = totalment d'acord

	1	2	3	4	5
1. Les activitats realitzades m'han semblat atractives i han fet que augmente el meu interès per la química.					
2. Sé en tot moment què he de fer i cóm ho he de fer.					
3. Les explicacions de la professora han estat clares.					
4. L'ajuda de la professora durant l'activitat m'ha resultat beneficiosa.					
5. Els criteris d'avaluació són clars i adequats.					
6. M'ha agradat la manera de donar la classe fent ús del projector i recursos d'Internet.					
7. He pogut relacionar aquesta activitat amb fenòmens que ocorren diàriament al nostre voltant.					
8. Tornaria a repetir l'activitat.					

Aspectes a millorar / Coses que canviaries / Propostes i suggeriments

VIII. Guió Activitat 3

Respon a les següents qüestions buscant la teua pròpia informació. Pots fer ús de Internet, llibres, enciclopèdies, etc.

1. Qui va ser Antoine L. Lavoisier?
 2. Per què es considera un científic important?
 3. Què diu la Llei de la conservació de la massa?
 4. Busca algun exemple on s'aplique la llei anterior.
- **A continuació anota les fonts (llibres, pàgines web, ...) d'on has extret la informació.**
 - **Has entès el que diu la llei? T'han quedat dubtes? Quins?**
 - **T'agrada aquest tipus de metodologia on ets tu l'encarregat de buscar la informació enlloc de proporcionar-te-la directament el professor? Per què?**

IX. Rúbrica d'avaluació Activitat 3

CRITERIS D'AVALUACIÓ	Excel·lent (9-10)	Bé (7-8)	Millorable (5-6)	Insuficient (<5)
Participació i actitud (2,5%)	Realitza l'activitat voluntària i l'explica a classe davant la resta de companys de manera molt clara.	Realitza l'activitat voluntària i tracta d'explicar-la davant la resta de companys, encara que d'una manera no molt clara.	Realitza l'activitat voluntària però no l'explica davant la resta de companys.	Decideix no realitzar l'activitat.
Contingut (5%)	Les respostes presentades són correctes, completes i estan molt ben redactades.	Les respostes presentades són correctes però la redacció podria millorar-se.	Les respostes presentades són incompletes.	Les respostes presentades són incorrectes.
Esriptura correcta (2,5%)	No té errors ortogràfics, gramaticals o d'accentuació.	Té 3 o menys errors d'ortografia, gramàtica o accentuació.	Té fins a 5 errors ortogràfics, gramaticals o d'accentuació.	Té moltes errades (>5) que distreuen considerablement l'atenció del lector.

X. Exemples de preguntes per a l'Activitat 4

Dificultat alta

- Raona si és vertadera o falsa la següent afirmació: *En 4 mols de O_2 hi ha menys molècules que en 4 mols de H_2O .*
- L'oxigen (O_2) i el hidrogen (H_2) reaccionen, en proporció 8:1, per formar H_2O . Quina quantitat d'hidrogen reacciona amb 32 g d'oxigen?
- Calcula el nombre de molècules de CO_2 que hi ha en 6,2 mols de CO_2 .
- Calcula el nombre d'àtoms de C que hi ha en 6,2 mols de CO_2 .

Dificultat mitjana

- Anomena les dues lleis ponderals que has estudiat?
- Quantes molècules hi ha en 8 mols d'amoniac?
- Calcula el nombre de mols que són $6,2 \cdot 10^{23}$ molècules de HI.
- Calcula la composició centesimal del HNO_3 .
- Calcula la massa molecular del $Ba(OH)_2$.

Dificultat baixa

- Un procés en què no s'altera la composició de les substàncies implicades és un procés físic o químic?
- La llei de Proust també es coneix com...
- Quines són les unitats de la massa molecular?
- Quin és el nombre d'Avogadro?
- La fusió d'un glaçó de gel és un procés físic o químic?

XI. Fitxa de seguiment Activitat 4

Membres del grup:

Data:

1. Com ha sigut el treball en grup? Us heu ajudat a resoldre els dubtes que teníeu? Tots us heu implicat o algú ha no s'ha preocupat pel grup?
2. Quin puntuació heu obtingut?
3. A què creieu que es deuen els errors comesos? (Poca preparació, poca implicació amb la resta del grup, falta d'atenció...)
4. Aspectes a millorar per a la següents sessió.

XII. Rúbrica d'avaluació Activitat 4

CRITERIS D'AVALUACIÓ	Excel·lent (9-10)	Bé (7-8)	Millorable (5-6)	Insuficient (<5)
Participació i actitud (10%)	Respon a les preguntes i té un alt interès per què la resta del grup aprenga i participe.	Respon a les preguntes i tracta de treballar amb la resta del grup durant el període de preparació.	Respon quan li toca el seu torn però no participa amb el grup en la resta de la feina.	No participa en el joc ni en el treball en grup.
Puntuació grupal del joc (25%)	Totes les preguntes han estat encertades.	La majoria de les preguntes s'han respost correctament.	S'han encertat la meitat de les preguntes.	La majoria de preguntes s'han fallat.
Fitxes de seguiment (5%)	Les fitxes s'han completat i les reflexions aportades són elaborades i constructives.	Les fitxes s'han completat però no s'han inclòs reflexions.	Les fitxes s'han completat a mitges.	No s'han completat les fitxes.

XIII. Qüestionari valoració Activitat 4

1 = totalment en desacord, 2 = en desacord, 3 = indecís, 4 = d'acord, 5 = totalment d'acord

	1	2	3	4	5
1. L'activitat realitzada m'ha semblat atractiva i ha fet que augmente el meu interès per la química.					
2. Sé en tot moment què he de fer i com ho he de fer.					
3. Les explicacions de la professora han estat clares.					
4. L'ajuda de la professora durant l'activitat m'ha resultat beneficiosa.					
5. Els criteris d'avaluació són clars i adequats.					
6. M'ha agradat aprendre fent ús de la metodologia del <i>Joc-concurs</i> .					
7. M'ha agradat treballar en petits grups.					
8. Tornaria a repetir l'activitat.					

Aspectes a millorar / Coses que canviaries / Propostes i suggeriments

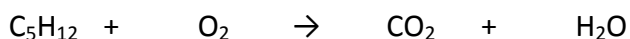
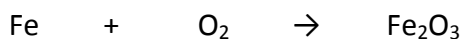
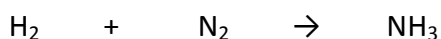
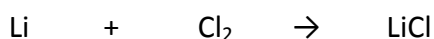
XIV. Guió Activitat 5

- 1) En el nostre dia a dia ens trobem rodejats de química: a les nostres cases, a l'institut, al carrer, a la muntanya, etc. Anomena 4 exemples de la teua vida quotidiana on trobes la química.
- 2) Digues si els següents processos són fenòmens físics o químics.

- a) Formació de l'arc iris.
- b) Putrefacció d'una poma.
- c) Fusió d'un glaçó de gel.
- d) Dissolució de sucre en café.
- e) Corrosió d'una peça de ferro.
- f) Formació d'estalactites.



- 3) Les equacions químiques ens serveixen per representar com tenen lloc les reaccions químiques. A continuació, es presenten algunes equacions químiques que hauràs d'ajustar correctament.



- 4) Anomena les dues lleis ponderals que has estudiat i el nom dels seus descobridors.
- 5) L'òxid de magnesi és un compost cristal·lí amb múltiples aplicacions, no obstant això, la seua formació només pot tindre lloc quan el magnesi i l'oxigen reaccionen en proporcions adequades. Completa la següent taula sabent que 3,4 g de Mg reaccionen completament amb 2,24 g de O_2 formant 5,64 g de MgO.

g de Mg	g de O_2	g de MgO	g de Mg sobrant	g de O_2 sobrant
3,4	2,24	5,64	-	-
3,4	3			
1,7			-	-

- 6) Les bombolles que habitualment observem en les begudes carbòniques com la *cola* o la *gasosa* es deuen principalment a la presència de l'àcid carbònic (H_2CO_3). Calcula la composició centesimal d'aquest àcid.



- 7) Calcula la massa molecular relativa de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a partir de les masses atòmiques corresponents.
- 8) En el segle XIX el científic Amedeo Avogadro va establir "el mol" com a unitat per facilitar la mesura de la quantitat de substància. Raona si és vertadera o falsa la següent afirmació.

En 1 mol de H_2 hi ha menys quantitat de molècules que en 1 mol de H_2O .

- 9) L'amoniac és un compost amb una olor molt característica àmpliament utilitzat en els productes domèstics de neteja. Si disposem de 2,5 mol d'amoniac (NH_3), calcula: les molècules de NH_3 , els àtoms de N i els àtoms de H que tenim.



XV. Rúbrica d'avaluació Activitat 5

CRITERIS D'AVALUACIÓ	Excel·lent (9-10)	Bé (7-8)	Millorable (5-6)	Insuficient (<5)
Contingut (22%)	Totes les preguntes estan ben contestades.	La majoria de les preguntes són correctes.	Només la meitat de les preguntes són correctes.	Més de la meitat de les preguntes estan mal contestades.
Espectura correcta (3%)	No té errors ortogràfics, gramaticals o d'accentuació.	Té 3 o menys errors d'ortografia, gramàtica o accentuació.	Té fins a 5 errors ortogràfics, gramaticals o d'accentuació.	Té moltes errades (>5) que distreuen considerablement l'atenció del lector.

XVI. Qüestionari valoració global

1 = totalment en desacord, 2 = en desacord, 3 = indecís, 4 = d'acord, 5 = totalment d'acord

	1	2	3	4	5
1. El tema estudiat m'ha semblat atractiu i interessant.					
2. Els conceptes explicats al llarg de la unitat no m'han paregut difícils i els he comprés.					
3. Les activitats i problemes realitzats m'han ajudat a entendre millor els conceptes teòrics.					
4. He preguntat a la professora allò que no em quedava clar de les explicacions.					
5. He realitzat les activitats manades de deures i per a entregar.					
6. M'ha agradat la manera de donar la classe fent ús del projector i recursos d'Internet.					
7. M'ha agradat treballar en parelles o en petits grups.					
8. He pogut relacionar aquesta unitat amb fenòmens que ocorren diàriament al nostre voltant.					
9. Les preguntes de la prova final han sigut d'una dificultat adequada, semblants a les treballades a classe.					
10. Crec que la nota global que he obtingut ha sigut justa.					

Aspectes a millorar / Coses que canviaries / Propostes i suggeriments