



**UNIVERSITAT
JAUME·I**

CURS 2014-15

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

TREBALL FINAL DE MÀSTER. MODALITAT DE MILLORA EDUCATIVA

**COMPRENSIÓ DELS CONTINGUTS DE FÍSICA I QUÍMICA:
L'ÚS D'ESTRATÈGIES DIDÀCTIQUES DE PARTICIPACIÓ
ACTIVA PER A EVITAR L'APRENTATGE MEMORÍSTIC**



MARIA DOMINGO PASCUAL
ESPECIALITAT: FÍSICA I QUÍMICA
TUTOR: JOSÉ ANTONIO BADENES MARCH

RESUM

El següent treball pertany a la **modalitat de millora educativa** d'acord amb la normativa dels treballs finals de màster de la Universitat Jaume I; per al Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària Obligatoria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes. En ell es duu a terme una proposta d'innovació educativa per tal de començar amb el procés reflexiu des dels inicis de la nostra formació com a futurs docents. La metodologia emprada per al disseny d'aquest projecte és la investigació-acció, doncs la seua aplicació és necessària si es vol innovar i abordar un projecte de millora.

En primer lloc, s'ha identificat una àrea de millora dintre de l'aula. Després de l'observació i la conversació amb els alumnes, la professora i dues companyes crítiques del màster; s'ha identificat que la situació a canviar és la falta de comprensió dels conceptes de l'assignatura de Física i Química de 3r d'ESO. A més a més, a partir de la informació recollida i de la deguda revisió documental sobre l'estat de la qüestió, s'ha vist que aquesta situació ve provocada per la baixa participació/interacció dels alumnes en les classes i la utilització de metodologies tradicionals que conviden i promouen la memorització. Així, en segon lloc, s'ha marcat com a **objectiu** primordial que l'alumne prenga un paper actiu que li permeta evitar l'aprenentatge memorístic i que afavorisca la comprensió del temari de l'assignatura. Per tal d'intentar assolir aquest objectiu, s'ha plantejat com a hipòtesi d'acció l'ús d'estratègies didàctiques de participació activa (llegint, rumor, joc, piràmide, discussió guiada, pràctiques de laboratori) que al seu torn s'han emmarcat dins de l'aprenentatge col·laboratiu. A més a més, s'ha inclòs una tècnica d'aprenentatge cooperatiu (Puzle d'Aronson) i un replantejament de les activitats cap a activitats que fomenten el raonament i la comprensió (activitats tipus PISA).

Finalment, després de portar a terme l'acció i d'observar-la de forma triangulada (en quant a persones i tècniques), s'ha obtingut com a **conclusió** principal que la participació activa de l'alumnat promou una millora en el seu aprenentatge, tot evitant la memorització i afavorint la comprensió. Així doncs, podem dir que l'objectiu fixat s'ha assolit de manera satisfactòria. A més a més, aquesta nova manera de treballar ha sigut ben rebuda pels alumnes; que s'han implicat i han valorat positivament l'experiència. Altrament, al final d'aquest primer cicle de l'espiral autoreflexiva s'han pogut plantejar **noves propostes de millora**, a partir de les quals caldria seguir treballant en nous cicles d'investigació-acció.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. CONTEXTUALITZACIÓ	4
2.1. Centre	4
2.2. Alumnes	5
3. PLANIFICACIÓ DE L'ACCIÓ	6
3.1. Identificació i diagnòstic de l'àrea de millora	6
3.2. Objectius	10
3.3. Hipòtesi del pla d'acció	10
3.4. Recollida d'informació i indicadors	13
4. ACCIÓ I OBSERVACIÓ	16
4.1. Temporització	16
4.2. Activitats	20
5. REFLEXIÓ	44
6. PROPOSTES DE MILLORA	47
7. CONCLUSIONS I VALORACIÓ PERSONAL	49
8. BIBLIOGRAFIA	51
ANNEXOS	52
ANNEX I. Enquesta inicial avaluació docent: identificació i diagnòstic de l'àrea de millora	53
ANNEX II. Informació inicial per a l'alumnat: normes base	55
ANNEX III. Informació inicial per a l'alumnat: rúbrica avaluació actitud	56
ANNEX IV. Informació inicial per a l'alumnat: estructura del tema	57
ANNEX V. Contracte d'aprenentatge en grup	58
ANNEX VI. ACTIVITAT 2	59
ANNEX VII. ACTIVITATS 4 i 5	63
ANNEX VIII. ACTIVITAT 7	64
ANNEX IX. ACTIVITAT 8	66
ANNEX X. ACTIVITAT 9	67
ANNEX XI. Prova escrita	69
ANNEX XII. Enquesta final avaluació docent	73
ANNEX XIII. Autoavaluació i avaluació entre companys	76
ANNEX XIV. Punts guia de l'entrevista amb la professora	77

1. INTRODUCCIÓ

La metodologia emprada per al disseny d'aquest projecte és la investigació-acció. Per a dur a terme un cicle d'investigació-acció hem seguit el model proposat per Kemmis (Latorre, 2003): en primer lloc, cal planificar l'acció de millora sobre la nostra actuació docent. En segon lloc, es porta a terme l'acció tal com s'havia planificat; al mateix temps que es van observant els resultats d'aquesta acció empresa. A continuació, es segueix amb aquest procés d'observació. Finalment, s'ha de realitzar una reflexió sobre els resultats obtinguts i plantejar noves propostes de millora. Doncs, tal com diu Latorre la investigació és un "cicle de cicles"; això és: una "espiral autoreflexiva" que pot continuar de manera indefinida. Aquí farem un cicle d'investigació-acció i, al final del treball, proposarem noves millores que són les que podrien donar pas als següents cicles.

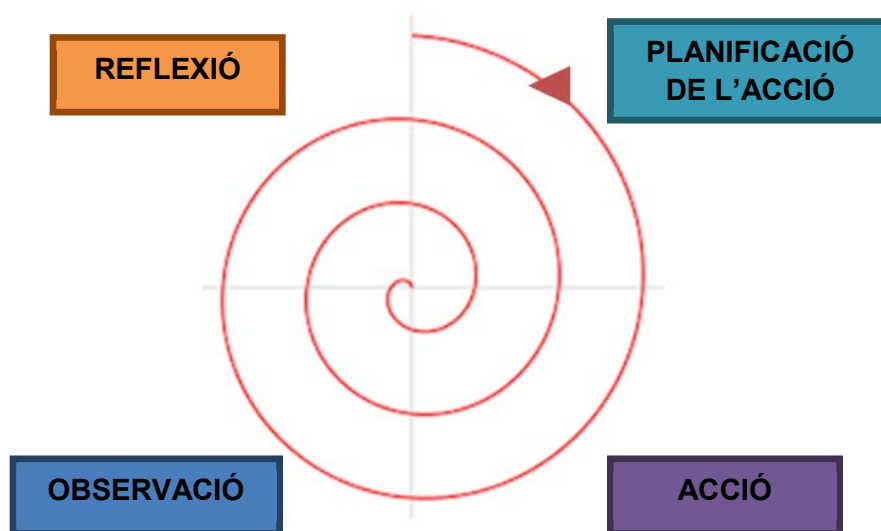


Figura 1.1. Fases de l'investigació-acció segons el model de Kemmis

Al seu torn, la fase de planificació engloba una sèrie de subfases que són: la identificació del problema, el seu diagnòstic i el plantejament d'un pla, hipòtesi d'acció o acció estratègica. En el següent diagrama presentem, de forma visual i esquemàtica, com s'ha concretat cadascuna de les fases en la proposta de millora del present treball d'investigació-acció:

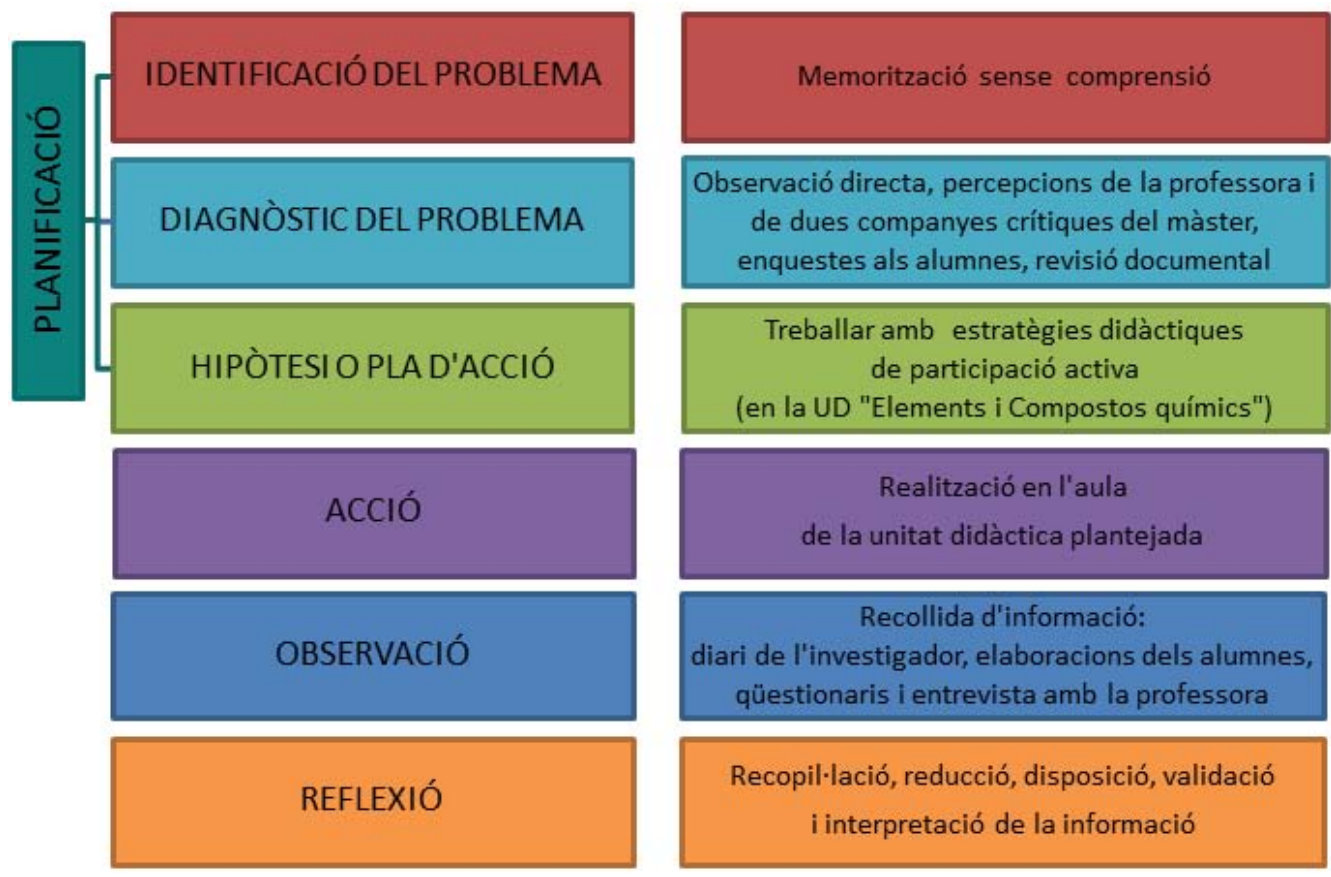


Figura 1.2. Esquema-resum de la concreció de les fases del projecte

Una vegada explicada i concretada la metodologia seguida per al desenvolupament del projecte, anem a centrar-nos en explicar les grans parts del document. Primerament, s'ha dut a terme la **contextualització** del centre i de l'alumnat per tal d'entendre el marc en el qual ens estem movent. Seguidament s'ha detallat la **planificació de l'acció** de millora, la qual acabem d'explicar de forma resumida en la figura 1.2. Per a concretar una mica més, especifiquem millor les propostes de la hipòtesi o pla d'acció. Les metodologies plantejades inclouen principalment estratègies didàctiques de participació activa, proposades per referents en innovació educativa (Gibbs & Habeshaw, 1988). Doncs es pretén un aprenentatge centrat en l'alumne enlloc del professor; per tal d'ensenyar a pensar i entendre, més que a memoritzar (Vosniadou, 2001). I és que com a docents, cal que ens impliquem en la creació de situacions en què l'alumne pugui entendre allò que aprèn (Perkins, 1993). A més a més, en el pla d'acció, s'ha fet un replantejament de les activitats per a que aquestes

inciten a la reflexió i eviten condir a la mera memorització (Monereo, 2009). A continuació, s'ha especificat l'**acció** duta a terme i l'**observació** d'aquesta acció. S'ha plantejat una observació triangulada per tal d'analitzar els efectes de l'acció proposada des de diferents perspectives i obtenir una informació vàlida i fiable. Així doncs, s'ha triangulat la recollida d'informació en quant a tècniques i persones. A més a més, aquesta observació s'ha dut a terme en diferents moments del procés per tal de poder recollir informació al llarg de tota l'acció de millora. De tècniques se n'han seleccionat dues de conversació (qüestionaris als alumnes i entrevista amb la professora), una d'observació (diari de l'investigador) i una d'anàlisi de documents (produccions dels alumnes: fitxes, treballs i examen). Tal com es pot observar, amb la selecció d'aquestes tècniques, s'ha procurat també la triangulació en quan a persones: alumnes, professora i jo mateixa. Tot això ha donat pas a l'organització i l'anàlisi de la informació recollida i la **reflexió** sobre si l'acció estratègica proposada ha aconseguit complir els objectius marcats. Finalment, s'han plantejat les **noves propostes de millora** que donen pas a futures investigacions educatives i s'han presentat les **conclusions i la valoració personal** del treball.

2. CONTEXTUALITZACIÓ

2.1. Centre

El projecte d'investigació-acció d'aquest treball s'ha desenvolupat durant el període de pràctiques en l'IES El Caminàs de Castelló.

La creació d'aquest centre va vindre propiciada per les contínues reivindicacions per part de l'Institut Politècnic d'impartir, en la ciutat de Castelló, una especialitat de ceràmica industrial. A més a més, a aquestes peticions s'hi sumaven les de la Conselleria de Cultura, l'Associació Espanyola de Fabricants de Taulells (ASCER), l'Associació d'Investigació de les Indústries Ceràmiques (AICE) i el Col·legi d'Enginyers Industrials, entre d'altres. Així, l'Institut Professional de Castelló nº II (que fou que s'anomenà inicialment a aquest centre) es va crear per Decret 89/1984 de 30 de juliol, com un desdoblament de l'Institut Politècnic de Castelló. I va ser en el curs 1984/85 quan va entrar en funcionament.



Figura 2.1. Vista de la façana principal de l'institut

L'Institut d'Educació secundària El Caminàs es troba ubicat en el barri de Grapa, en la zona sud de Castelló de la Plana. El seu recinte té una extensió d'uns 11200 m² i es tracta d'un centre amb una ampla i variada comunitat docent: 138 professors i 1378 alumnes.



Figura 2.2. Localització del centre

2.2. Alumnes

L'alumnat al qual va orientat aquest projecte de millora educativa és el corresponent a un grup de 3r d'ESO (3r A) de l'IES El Caminàs, on hi ha 14 alumnes d'entre 14 i 15 anys. D'aquests alumnes 2 són nois i la resta noies.

Cal dir que en aquest centre, des de primer fins al tercer curs d'educació secundària obligatòria, es fa una separació dels alumnes per nivell acadèmic. Així es configura un grup d'excel·lència (el grup A de tots els cursos indicats) on es troben els alumnes amb millors resultats a nivell de nota numèrica. Així doncs, el grup al qual va dirigit aquest projecte és una classe d'alt rendiment acadèmic. En aquest sentit es tracta d'un grup més o menys homogeni, tot i que s'aprecien algunes diferències a nivell individual. Hi ha, a més a més, una repetidora deslligada d'aquests bons resultats acadèmics generals. També es poden apreciar certes diferències a nivell de la personalitat i desenvolupament personal dels adolescents d'aquesta classe. Finalment, pel que fa a la procedència de l'alumnat és un grup també prou homogeni, on els nois i noies provenen tots del barri on està situat el centre i tenen un nivell sociocultural i econòmic mitjà.

3. PLANIFICACIÓ DE L'ACCIÓ

Com a docents de secundària és essencial l'aplicació de la metodologia d'investigació-acció per tal de dur a terme projectes de millora sobre un o diversos aspectes de la nostra pròpia pràctica docent i estar així en contínua revisió i renovació. La primera fase de tot cicle d'investigació-acció és la definició del pla d'acció. Aquesta definició del pla d'acció engloba la identificació de l'àrea de millora, el seu diagnòstic i la formulació de la hipòtesi d'acció o acció estratègica, després de la deguda reflexió i revisió documental (Latorre, 2003).

3.1. Identificació i diagnòstic de l'àrea de millora

Cal dir, que en aquesta etapa és important enfocar la millora des del punt de vista del docent. Això és el focus és l'alumnat, però el subjecte des del qual cal plantejar els possibles canvis és el propi professor. Així, cal plantejar-se preguntes com: «¿Què puc fer per a millorar la meua pràctica docent?». I una vegada identificada l'àrea de millora: «¿Què puc fer per a canviar aquesta situació?» (Marqués & Ferrández-Berruero, 2012). Altrament, els projectes d'investigació-acció impliquen un procés reflexiu i essencialment col·laboratiu (Latorre, 2003). Per aquest motiu, a l'hora de portar a terme la identificació i el diagnòstic de les causes del problema, s'ha implicat a la professora i a dues companyes crítiques del màster; i també s'ha enquestat als alumnes, per a conèixer la seua perspectiva de la situació. Altrament, s'ha dut a terme una observació directa i una revisió documental sobre l'estat de la qüestió.

Durant el període d'**observació** en la classe de 3r d'ESO-A, s'ha vist que els alumnes estudien els conceptes de l'assignatura de Física i Química de memòria i sense obtindre'n una verdadera comprensió . Si, per una banda, és veritat que els resultats numèrics dels exàmens són bons; d'altra banda, s'observa que els alumnes no són capaços de respondre a preguntes de raonar i que, a més a més, obliden els conceptes estudiats una vegada fet l'examen. Tot això, ha estat contrastat i corroborat amb dues **companyes crítiques del màster**, que també han estat durant el període d'observació.

Pel que fa a la **percepció de la professora**, la seua perspectiva és exactament la mateixa. Tot conversant i reflexionant de forma conjunta, s'ha vist que el resultat aparentment bo dels alumnes es deu a que aquests són altament competitius i adopten postures estratègiques en la seua manera de treballar i estudiar l'assignatura ja que estan sotmesos a una elevada pressió per obtenir alts resultats numèrics. És a dir, s'entrenen específicament per a un tipus d'examen que convida a la memorització. A més a més, la professora ressalta la dificultat que troben els alumnes a l'hora de raonar i de traure les seues pròpies conclusions sobre els conceptes i idees de l'assignatura. Destaca també, que a aquesta situació no l'ajuda gens l'individualisme generalitzat que hi ha, la por a l'error i la vergonya entre ells per equivocar-se.

Per tal de recollir **evidències des del punt de vista de l'alumnat**, se'ls ha passat un qüestionari. En l'ANNEX I es troba adjunt el formulari de l'enquesta. El qüestionari es troba dividit en dues parts: la primera és una enquesta tipus Likert, on els alumnes han de valorar diversos aspectes docents segons el seu grau d'acord o desacord amb les afirmacions enunciades; mentre que la segona part es correspon amb preguntes de resposta oberta, on es pretén que l'alumne expresse de forma lliure la seua opinió.

1a part de l'enquesta: qüestionari Likert

Per a l'elaboració de la primera part del qüestionari s'ha seguit la metodologia proposada per C. Barrado, I. Gallego i M. Valero-García (Barrado, Gallego, & Valero-García, n.d.). A més a més, s'ha emprat com a instrument d'ajuda el qüestionari sobre autoeficàcia docent proposat per L.Prieto Navarro (Prieto, 2007). El disseny d'aquesta enquesta s'ha realitzat tot pensant en corroborar la possible àrea de millora detectada durant l'observació i la conversació amb la professora i les companyes crítiques. També ha estat configurat amb la finalitat de detectar possibles causes que faciliten el diagnòstic d'aquesta àrea de millora. Així, s'han seleccionat tres tipus de preguntes corresponents a tres diferents àrees d'interès:

- **Exposicions del professor/a**
 - a. La duració de la classe expositiva és adequada i permet la posterior participació de l'estudiant.
 - b. El professor/a relaciona els conceptes teòrics amb exemples lligats a la realitat.
 - c. El professor/a evita dictar i busca la manera de saber si l'alumnat està realment comprenent les seues explicacions.
 - d. El professor/a evita dictar i que nosaltres copiem definicions a la llibreta
- **Interacció amb el grup**
 - e. El professor/a aconsegueix la participació activa de l'alumnat.
- **Forma de treballar**
 - f. La manera de fer les classes permeten a l'estudiant una vertadera comprensió i que siga duradora.
 - g. Moltes vegades aprenem per memorització, més que raonant i entenent.
 - h. Treballem en grup, a sovint, i fem debats i reflexions per a consolidar allò estudiat.

A continuació, detallem l'estadística de les respostes a cada qüestió:

Pregunta a Pregunta b Pregunta c Pregunta d

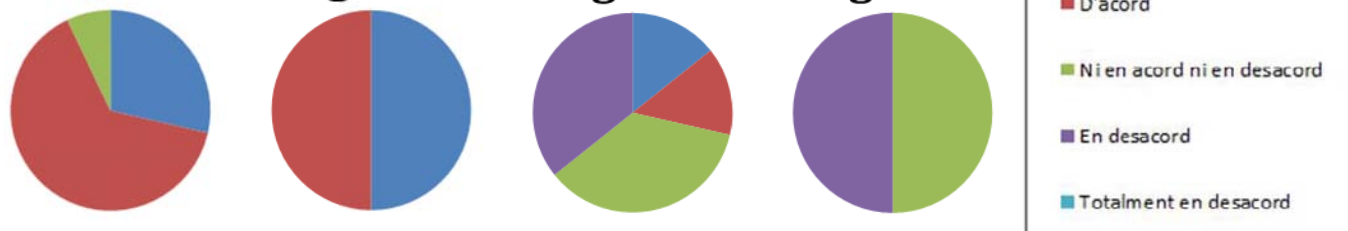


Figura 3.1. Respostes corresponents a l'àrea "Exposicions del professor/a"

Tal com es veu en la Figura 3.1, la major part de l'alumnat creu que la duració de les classes expositives és adequada (pregunta a) i tots estan d'acord amb el fet que en classe es relacionen els conceptes estudiats amb la realitat; això és, s'atén adequadament a mostrar als alumnes la important relació entre ciència, tecnologia i societat (pregunta b). Pel que fa a l'estil dictatorial d'algunes explicacions, la major part dels alumnes estan indecisos o en desacord amb que s'evite la dinàmica dictar-copiar (preguntes c i d). Tal com s'havia observat, es corrobora que s'està donant una possible causa del foment de la memorització com és la manera tradicional de fer la classe de Física i Química; que empra a sovint dicta-còpia de conceptes i definicions.

Pregunta e

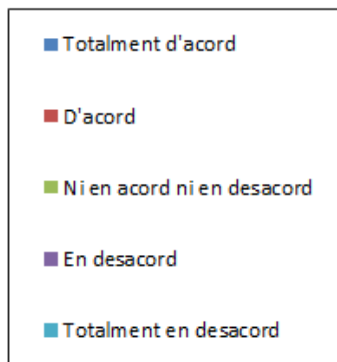
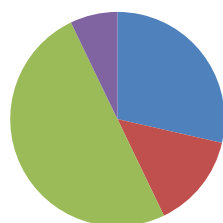
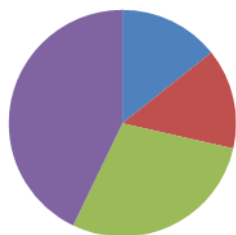


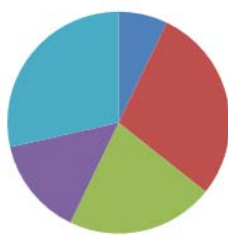
Figura 3.2. Respostes corresponents a l'àrea "Interacció amb el grup"

En el camp referent a la interacció del professor/a amb el grup, hi ha disparitat d'opinions: molts creuen que el professor aconsegueix la participació de l'alumnat, alguns creuen que no, i la majoria estan indecisos (pregunta e).

Pregunta f



Pregunta g



Pregunta h

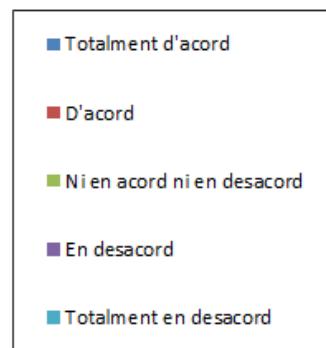
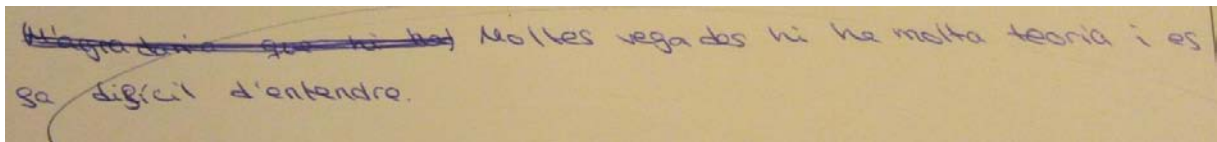


Figura 3.3. Respostes corresponents a l'àrea "Forma de treballar"

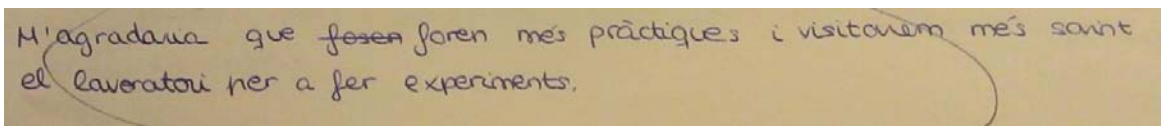
Pel que fa a la comprensió vertadera i duradora, tot i que hi ha discrepàncies, la major part dels alumnes pensen que la manera de treballar no fomenta aquesta comprensió (pregunta f). De fet, observant les estadístiques de la següent qüestió, veiem que gran part dels alumnes opinen que moltes vegades s'aprèn per memorització i no comrentent (pregunta g). Finalment, destacar que no solen treballar en grups, debatre ni reflexionar (pregunta h).

2a part de l'enquesta: preguntes obertes

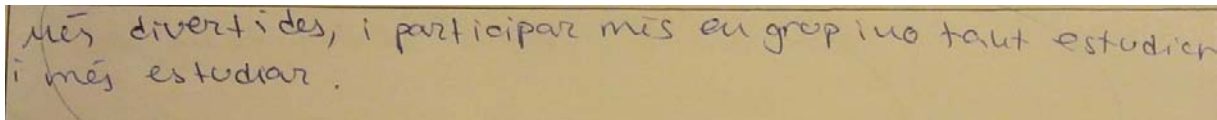
De la part del qüestionari corresponent a les preguntes obertes s'ha categoritzat la informació i s'ha extret com a conclusió principal que més del 80% dels alumnes troben una manca de participació activa en les classes. De fet molts d'ells proposen que els ajudaria fer debats, treballar en grup i fer sessions pràctiques, per tal d'arribar a una millor comprensió dels continguts de l'assignatura. Per tal d'il·lustrar-ho, a continuació es presenten algunes de les opinions escrites pels alumnes:



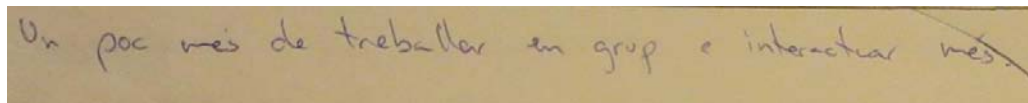
M'agradaria que hi hagués més pràctiques i visites al laboratori. Moltes vegades hi ha molta teoria i es fa difícil d'entendre.



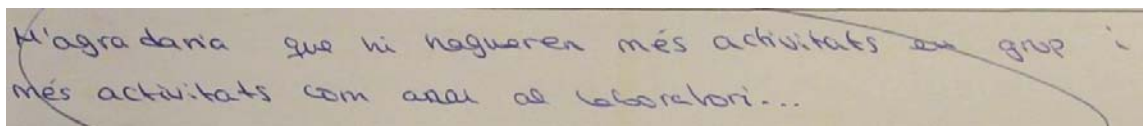
M'agradaria que fossin més pràctiques i visitarem més sovint el laboratori per a fer experiments.



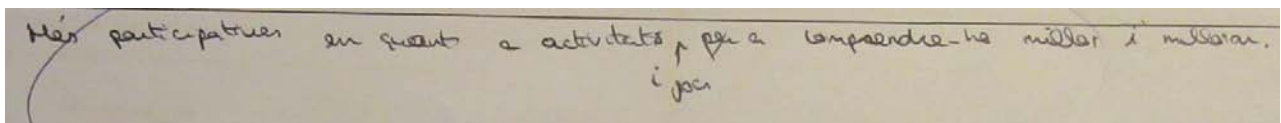
Més divertides, i participar més en grup i no tant estudiar i més estudiar.



Un poc més de treballar en grup e interactuar més.



M'agradaria que hi hagués més activitats en grup i més activitats com ara al laboratori...



Més participatives en quant a activitats, per a comprendre-ho millor i millorar. i poc

Figura 3.4. Recull de les opinions dels alumnes

Totes aquestes evidències recollides han estat també contrastades mitjançant la **recerca bibliogràfica**. S'ha fet una revisió documental sobre l'estat de la qüestió, tot analitzant els estudis fets pels professionals de l'educació i la investigació educativa. En tots els articles consultats la principal idea sobre les causa de la falta de comprensió és que s'està fomentant i promovent la memorització enlloc de l'aprenentatge per raonament i assimilació. Concretament alguns experts apunten a l'escassa creació de situacions en què l'alumne puga entendre allò que aprèn (Perkins, 1993), a la falta d'ubicar als mateixos alumnes coma a subjectes principals del seu propi procés d'aprenentatge (Vosniadou, 2001), i a la manca de conscienciació per part dels docents de que l'alumnat no aprèn tant escoltant, com enfrontant-se ell mateix al problema (Finkel, 2008)

En resum, amb tota la informació recollida es pot concloure que una possible àrea de millora és la **falta de comprensió** lligada a l'aprenentatge memorístic. A més a més, després de reflexionar, d'analitzar la informació recollida en les enquestes als alumnes i de fer una recerca bibliogràfica per al diagnòstic d'aquesta àrea de millora; s'ha arribat a la deducció de que algunes de les **causes** que poden conduir al problema descrit són: la **baixa participació/interacció dels alumnes en les classes**, doncs solen actuar de **subjectes passius**, i l'**ús de metodologies enfocades a la memorització** de conceptes, que **no creen situacions que propicien la comprensió** d'aquests.

3.2. Objectius

Una vegada detectada i diagnosticada l'àrea de millora, es plantegen els objectius. Primer que res, recapitem i recordem la informació més rellevant sobre l'estat de la qüestió:

- «Els estudiants no aprenen escoltant, sinó enfrontant-se al problema» (Finkel, 2008).
- Per tal d'ensenyar a pensar i entendre, més que a memoritzar, cal un aprenentatge centrat en l'alumne enlloc del professor (Vosniadou, 2001).
- Cal crear situacions en què l'alumne pugui entendre allò que aprèn (Perkins, 1993).

En resum, l'alumnat entén allò que aprèn quan ell és el subjecte actiu del seu propi procés d'aprenentatge. Per aquest motiu, s'ha fixat com a objectiu principal que l'alumne prengui un paper actiu que li permeti evitar l'aprenentatge memorístic. Això és, l'objectiu primordial és la participació activa de l'alumne que el porti a adquirir un aprenentatge per comprensió. Com a objectius més específics a assolir, s'han establert els següents:

- Comprendre les explicacions i ser capaç d'expressar-les amb les seues pròpies paraules, per tal de crear el propi aprenentatge.
- Explicar conceptes a altres companys, i debatre i reflexionar de forma tant individual com conjunta.
- Aprendre els conceptes entenent, per a poder-los retenir a llarg termini.
- Adquirir habilitats de treball en equip (a través de Tècniques d'Aprenentatge Col·laboratiu i les Tècniques d'Aprenentatge Cooperatiu).
- Realitzar una lectura comprensiva de textos i extraure'n la informació rellevant.
- Extraure i seleccionar informació de la xarxa, introduint les TIC.

3.3. Hipòtesi del pla d'acció

La hipòtesi d'acció és un pla de millora, que ha de guardar coherència amb el diagnòstic de l'àrea de millora i amb la informació obtinguda durant la revisió documental (Marqués & Ferrández-Berruero, 2012). Així, tenint en compte tot això i els objectius establerts; s'ha proposat el següent pla d'acció:

- La incorporació de tècniques de participació activa (dutes a terme en aprenentatge col·laboratiu). Incloent també l'ús d'alguna Tècnica d'Aprenentatge Cooperatiu (una, en concret).
- Un replantejament de les qüestions i activitats. Incloent també un replantejament de la prova escrita, per tal que aquesta siga coherent amb aquesta nova manera de treballar.

Cal dir, que també s'apliquen certes estratègies que permeten una bona planificació de la hipòtesi d'acció que volem implementar. Doncs, per tal d'innovar cal ser metòdics i planificar molt bé les coses. A més a més, aquestes estratègies permeten facilitar als alumnes la seua introducció a aquesta nova manera de treballar que requereix la seua participació activa i un continu treball col·laboratiu. Així s'han realitzat les següents accions, plantejades per importants referents en educació (Gibbs & Habeshaw, 1988):

- Repartiment de les **regles base** (ANNEX II) abans de començar les classes, per tal d'estructurar el procés d'aprenentatge (Gibbs & Habeshaw, 1988).
- Mostra de la **rúbriques corresponent a la part d'actitud** (ANNEX III), ja que els alumnes cal que coneguin els criteris d'avaluació d'aquesta part; a la qual se li dóna especial importància en aquesta nova manera de treballar. També es fa entrega de rúbriques d'avaluació de les activitats de lectura i exposicions orals (en els ANEXOS VI i X). Les **rúbriques** s'han emprat **en la seua vessant més pedagògica**, per tal que els alumnes tinguen una guia que els ajude a entendre la forma en què cal treballar (Stevens & Levi, 2011).
- L'emplenament i l'elaboració de **diagrames** (contingut en l'ANNEX VI), per tal que els alumnes elaboren els seus propis apunts i els puguen emprar a l'hora d'estudiar (Gibbs & Habeshaw, 1988).
- **Mostra de les estructures de les classes** de forma prèvia al començament de la unitat didàctica (ANNEX IV), per tal d'estructurar i resumir els continguts (Gibbs & Habeshaw, 1988).
- **Enllaç de les sessions**, per a refrescar i relacionar les idees. Això és, es recorda què es va fer en la classe anterior, s'explica què es farà en la sessió actual i es comenta què es farà en la següent (Gibbs & Habeshaw, 1988).

Detallem a continuació les estratègies didàctiques i el replantejament d'activitats proposats com a pla d'acció:

ESTRATÈGIES DIDÀCTIQUES

De participació activa

S'empraran metodologies, proposades per referents en investigació i innovació educativa. Les tècniques que s'apliquen són les detallades a continuació:

- **Llegint (Reading)** (Gibbs & Habeshaw, 1988). Es llegeix un text i se n'extrau la informació més rellevant. S'ha fet tant de forma individual com grupal.
- **Rumor (Buzz groups)** (Gibbs & Habeshaw, 1988). Després de 10-15 minuts d'explicació els alumnes han de discutir, reflexionar i consolidar per parelles allò après, tot comentant dubtes.

- **Simposi** (Bernardo & Basterretche, 1998). Per parelles, s'especialitzen en diferents aspectes d'un mateix tema i exposen la informació davant la resta de companys.
- **Joc de cartes** (Martí-Centelles & Rubio-Magnieto, 2014). S'empra un joc de cartes (ChemMend) per tal de treballar la memòria a llarg termini.
- **Discussió guiada** (Bernardo & Basterretche, 1998). Per grups discuteixen sobre un tema que el professor/a acaba d'explicar, per tal d'extraure'n conclusions. El professor/a guia el procés i va resolent els possibles dubtes sorgits.
- **La piràmide o bola de neu** (Gibbs & Habeshaw, 1988). En primer lloc, els alumnes treballen de forma individual; en segon lloc, per parelles; després, en grups de 3-4 persones; i, finalment, de forma conjunta amb tota la classe. Aquesta metodologia presenta un avantatge primordial respecte a les anteriors, 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. Així, els alumnes van agafant confiança i perdent la por a dubtar, equivocar-se i reflexionar.
- **Pràctiques de laboratori**. Es proposa un aprenentatge per investigació guiada: es pretén que els alumnes aprenguen fent i investigant per ells mateixos, guiats per la figura del professor/a. Entre algunes de les seues avantatges podem trobar la interdisciplinarietat i l'afavoriment de l'aprenentatge col·laboratiu (Abril, Ariza, Quesada, & García, 2014), que al seu torn promou la participació activa que es busca.

Totes aquestes tècniques de participació activa s'han dut a terme en aprenentatge col·laboratiu: s'ha d'aprofitar la potència dels treballs en equip, ja que aquests aporten als alumnes responsabilitat individual i corresponsabilitat (Barkley, 2007). A més a més, que els alumnes treballen en grup promou que l'alumnat senta la necessitat d'entendre allò que s'està estudiant per tal de ser capaç de transmetre-ho a la resta de membres del grup. Així doncs, com s'ha treballat de forma col·laborativa, al començament de la unitat s'ha entregat als alumnes un contracte d'aprenentatge en grup (Barkley, Cross, Major, & Manzano, 2007), (ANNEX V).

Tècnica d'Aprenentatge Cooperatiu

S'ha considerat adequat l'ús de la tècnica coneguda com Puzzle d'Aronson, ja que aquesta implica una participació activa de l'alumnat i que aquest entenga realment allò que estudia, ja que ho comenta en un grup d'experts i ho ha d'explicar a la resta de companys del seu grup-puzzle. A més a més, aquesta tècnica potencia el desenvolupament d'algunes competències bàsiques (Pujolàs Maset, 2008); com la competència per a aprendre a aprendre, fonamental per a que els alumnes aprenguen a construir el seu propi aprenentatge i a fer-ho comprenent enlloc de memoritzant (objectiu principal del pla d'acció del present projecte de millora).

REPLANTEJAMENT DE LES ACTIVITATS

Per tal de cobrir l'objectiu referent a la millor comprensió dels conceptes i que l'alumna siga capaç d'elaborar les seues pròpies conclusions i definicions dels conceptes, és necessari reenforçar la forma de les activitats presentades a l'alumnat. Amb això es persegueix substituir l'estil dictat i la memorització sense comprensió, pel qüestionament crític i la capacitat d'elaborar el propi aprenentatge.

Així en les activitats plantejades als alumnes, s'inclouen qüestions que fomenten una comprensió real. Es tracta d'activitats inspirades en les conegudes proves d'avaluació PISA (Monereo, 2009). Com no s'han trobat proves PISA ja dissenyades sobre el tema "Elements i compostos químics" del currículum corresponent a 3r d'Educació Secundària Obligatòria, s'han dissenyat activitats inspirades en PISA específiques per a la unitat didàctica implementada en aquest treball. Aquestes activitats es troben detallades en els ANNEXOS VI i VIII.

A més a més, destacar que el material emprat en la implementació de la resta de sessions també ha sigut dissenyat de manera específica, per tal d'afavorir l'aprenentatge per comprensió que es busca. Fins i tot la prova escrita, per tal de que tota la unitat siga coherent amb els objectius fixats i permeta el seu assoliment. De fet, el llibre de text s'ha utilitzat només en les situacions en què es requeria i com a recolzament per als alumnes. Aquest material d'elaboració pròpia es troba adjunt en els annexos corresponents a les diferents activitats.

3.4. Recollida d'informació i indicadors

En aquest apartat es detallen les **tècniques d'anàlisi** que s'empren per comprovar si s'han assolit els objectius proposats en el pla d'acció. S'especifiquen també els **instruments d'avaluació** utilitzats, així com els **indicadors** a tindre en compte.

Per a dur a terme una observació rigorosa i objectiva és necessari procurar una triangulació de les evidències. Això és, cal obtenir informació dels resultats de l'actuació docent a partir de diferents fonts i en diferents moments, tot emprant diferents tècniques. En la figura 3.5 es presenten les tècniques i els instruments de forma esquemàtica, tot proporcionant una visió general.



Figura 3.5. Tècniques i instruments d'avaluació

Com es veu en la figura, s'ha dut a terme una triangulació tant de tècniques com de persones (fonts); i a més a més la recollida d'informació s'ha realitzat en diferents moments durant l'acció. A continuació detallem les diferents tècniques d'avaluació del pla d'acció, els instruments utilitzats, els moments en què s'aplicaran i els indicadors emprats per tal de relacionar adequadament les evidències observades amb els objectius proposats:

a) Tècnica d'observació

Instrument: S'emprarà el diari de l'investigador, per a anar recollint observacions, reflexions, interpretacions i hipòtesis d'allò que va ocórrer a l'aula. Aquesta eina s'ha seleccionat ja que suposa un registre continu i sistemàtic que ens ajudarà a anar identificant si tenen lloc els canvis esperats pel que fa a l'aprenentatge de l'alumnat. A més a més, ens permetrà anar fent les modificacions pertinents si en algun moment cal adaptar la nostra actuació de millora a l'evolució observada.

Moment: El professor dedicarà un temps a reflexionar i anotar les conclusions després de cada classe.

Indicadors: Ens fixarem en les aportacions/participació de l'alumnat davant la resta de la classe, tot centrant-nos en si l'alumne va assolint els objectius fixats en l'apartat 3.2.

b) Tècniques de conversació

Se n'han seleccionat dues:

- TÈCNICA 1

Instrument: S'ha escollit el qüestionari per recollir les opinions dels alumnes sobre el pla d'acció implementat. Concretament, s'han realitzat dos tipus de qüestionari. D'una banda una enquesta d'avaluació docent, a partir de la qual s'obté informació referent a les impressions que té l'alumnat sobre si ha hagut millora en el seu propi aprenentatge i, sobretot, en el seu nivell de comprensió dels coneixements. En l'ANNEX XII d'aquest treball s'adjunta un model del qüestionari emprat. D'altra banda, s'empra un qüestionari de coavaluació (o avaluació entre companys) i avaluació pròpia de l'alumne, per a conèixer què pensen sobre el seu assoliment dels objectius (ANNEX XIII).

Moment: al final d'implementar el pla d'acció dissenyat en aquest projecte, després d'haver dut a terme les activitats corresponents.

Indicadors: Ens fixarem en els resultats mitjans obtinguts a partir del qüestionari d'avaluació docent. Concretament, farem èmfasi en l'assoliment de l'objectiu principal del pla d'acció. També s'observarà què opinen sobre la consecució d'alguns dels objectius específics. A més a més, per a valorar com ha evolucionat la seua capacitat de treball de forma activa, de comprendre els conceptes i d'expressar-los

amb les seues pròpies paraules, es tindrà en compte com a indicador les qualificacions mitjanes donades en la coavaluació i avaluació pròpia.

- TÈCNICA 2

Instrument: S'ha escollit l'entrevista amb la professora per tal de conèixer la seua opinió i punt de vista al voltant del funcionament de l'acció aplicada; i poder saber així, si creu que s'han assolit els objectius fixats.

Moment: al final d'implementar el pla d'acció dissenyat en aquest projecte.

Indicadors: Ens fixarem en la seua valoració sobre l'actuació docent que s'ha dut a terme. Es planteja com una entrevista informal i dirigida (el guió es troba en l'ANNEX XIV).

c) Anàlisi de documents

Instrument: Considerem que l'anàlisi de les produccions que els alumnes van elaborant és d'especial importància per tal de poder apreciar la seua evolució quant a la capacitat expressar-se i raonar. En aquest sentit, s'examinen tant les activitats que es desenvolupen de manera grupal com les proves d'avaluació individual.

Moment: després de les activitats (treballs i fitxes entregades) i al final del tema (examen).

Indicadors: els indicadors seran les respostes aportades pels alumnes, sobretot les que són més de desenvolupar i raonar. Aquestes proporcionaran informació sobre les habilitats dels alumnes per expressar-se amb les seues pròpies paraules d'una manera clara i concisa, així com sobre la capacitat per raonar.

4. ACCIÓ I OBSERVACIÓ

L'acció i l'observació constitueixen la segona i la tercera fase, respectivament, dels cicles d'investigació-acció. En primer lloc, l'acció ha de ser una **acció informada**; doncs cal investigar de manera sistemàtica, tenint en compte els punts de vista d'altres persones. En segon lloc, cal que siga **compromesa**; és a dir, com a docents cal ser conscients de que estem buscant una millora de la situació actual. Finalment, l'acció ha de ser **intencionada**; això és ha de buscar deliberadament una millora de la pràctica docent (McNiff, Lomax, & Whitehead, 1996). Aquesta acció és la que McNiff i altres investigadors de l'educació anomenen "praxis"; emprant el terme en tota la seua plenitud de significat, diferenciant-lo així de la mera pràctica.

Pel que fa a la fase d'observació, com ja s'ha descrit abans, s'ha fet de forma triangulada pel que fa als fonts i a les tècniques emprades. Destacar, que també s'ha procurat fer en diversos moments per recollir informació de totes les parts del procés. Així, s'ha observat en diferents ocasions durant l'acció i també a l'acabar d'implementar-la

4.1. Temporització

El tema "Elements i Compostos químics", inclòs en el currículum de l'assignatura de Física i Química de 3r d'ESO, s'ha estructurat en deu sessions. En la següent taula es resumeix la temporització de l'acció i s'inclou també el contingut de cada activitat, les metodologies emprades, les competències bàsiques que es treballen i l'espai on es desenvolupa l'activitat. De fet, la metodologia ja havia sigut descrita en l'apartat 3.3; no obstant, aquí s'especifica quina o quines estratègies didàctiques s'empren en cada activitat. Per tal de fer-ho més visual i entenedor destaquem en negreta les metodologies: en **blau**, les de participació activa i en **verd**, la tècnica d'aprenentatge cooperatiu emprada.

Taula 4.1. Temporització i altra informació de la unitat didàctica “Elements i Compostos Químics”

ACTIVITAT	CONTINGUT	METODOLOGIA	COMPETÈNCIES	ESPAI	TEMPORITZACIÓ
ACTIVITAT 1. INTRODUCCIÓ I INFORMACIÓ INICIAL	Regles Base Contracte d’aprenentatge Rúbrica avaluació actitud Estructura del tema	Llegint + comentari conjunt	- Competència en comunicació lingüística - Competència social i ciutadana - Tractament de la informació i competència digital	AULA ORDINÀRIA	1a sessió (15 minuts)
ACTIVITAT 2. HISTÒRIA DE LA TAULA PERIÒDICA	Història del descobriment i la classificació dels elements químics	Llegint (activitat tipus PISA) + emplenament de diagrames	- Competència en comunicació lingüística - Competència per a aprendre a aprendre	AULA ORDINÀRIA	1a sessió (30 minuts)
ACTIVITAT 3. CLASSIFICACIÓ DELS ELEMENTS QUÍMICS	Propietats dels metalls, no metalls i gasos nobles Anàlisi d’alguns exemples	Puzle d’Aronson + Pràctica de laboratori	- Competència per a aprendre a aprendre - Competència en el coneixement i interacció amb el món físic	LABORATORI	2a sessió (50 minuts)
ACTIVITAT 4. INTERPRETACIÓ DE LA TAULA PERIÒDICA	Nombre atòmic, massa atòmica, nom i símbol dels elements, grups i períodes, situació dels metalls i no metalls, i noms dels grups	Classe magistral + rumor (inclusió de les TIC)	- Competència en comunicació lingüística - Tractament de la informació i competència digital	AULA D’INFORMÀTICA	3a sessió (25 minuts)
ACTIVITAT 5. REGLA DE L’OCTET	Entendre i raonar la regla de l’octet	Discussió guiada + Emplenament taula	- Competència en comunicació lingüística - Competència matemàtica	AULA D’INFORMÀTICA	3a sessió (15 minuts)

ACTIVITAT 6. EL JOC DELS ELEMENTS QUÍMICS	Els elements i el seu símbol, i la seua pertinença als grups de la t.p.	Joc de cartes (ChemMend)	<ul style="list-style-type: none"> - Competència en comunicació lingüística - Competència per a aprendre a aprendre 	AULA ORDINÀRIA	4a sessió (50 minuts)
ACTIVITAT 7. ELS ELEMENTS QUÍMICS PER A LA VIDA	Els elements químics dels éssers vius: bioelements, oligoelements i QDR Importància d'una dieta equilibrada	Llegint , la lectura inclou anàlisi de gràfiques (activitat tipus PISA) + Piràmide o bola de neu	<ul style="list-style-type: none"> - Tractament de la informació i competència digital - Competència en comunicació lingüística - Competència per a aprendre a aprendre - Competència matemàtica 	AULA ORDINÀRIA	5a sessió (50 minuts)
ACTIVITAT 8. COMPOSTOS QUÍMICS. CLASSIFICACIÓ I PROPIETATS	Tipus d'enllaç químic, tipus d'àtoms enllaçats, com es produeix cada tipus d'enllaç i propietats	Pràctica de laboratori	<ul style="list-style-type: none"> - Competència en el coneixement i interacció amb el món físic - Autonomia i iniciativa personal 	LABORATORI	6a sessió (50 minuts)
ACTIVITAT 9. COMPOSTOS QUÍMICS ORGÀNICS I INORGÀNICS	Distinció entre compostos orgànics i inorgànics i curiositats d'alguns	Simposi: recerca d'informació i exposició (inclusió de les TIC)	<ul style="list-style-type: none"> - Tractament de la informació i competència digital - Competència per a aprendre a aprendre - Competència en comunicació lingüística 	AULA D'INFORMÀTICA (7a sessió) i AULA ORDINÀRIA (8a sessió)	7a i 8a sessió (50 minuts cadascuna)

ACTIVITAT 10. PROVA ESCRITA	Realització de la prova escrita	Prova escrita: examen	- Competència en comunicació lingüística - Competència per a aprendre a aprendre	AULA ORDINÀRIA	9a sessió (50 minuts)
ACTIVITAT 11. REVISIÓ DE LA PROVA ESCRITA, COAVALUACIÓ I AVALUACIÓ DOCENT	Revisió de l'examen, avaluació entre companys i enquestes d'avaluació docent	Revisió individual Auto i coavaluació Avaluació docent	- Competència per a aprendre a aprendre - Autonomia i iniciativa personal	AULA ORDINÀRIA	10a sessió (50 minuts)

4.2. Activitats

Entrem ara en el detall de les activitats realitzades: el **desenvolupament de l'acció** i l'**observació** que s'ha dut a terme per a la recollida d'informació sobre el pla d'acció aplicat.

ACTIVITAT 1: INTRODUCCIÓ I INFORMACIÓ INICIAL

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

Per tal d'introduir als alumnes en la participació activa i el treball grupal, se'ls fa entrega de les fulles informatives que han de llegir i adjuntar a la llibreta de l'assignatura. A més a més, es comenten en classe per a facilitar la seua comprensió. Així doncs, en primer lloc, se'ls expliquen les regles base (ANNEX II) . Una vegada comentades i enteses, els alumnes firmen el contracte d'aprenentatge col·laboratiu o en grup (ANNEX V). A continuació, es comenta la importància de l'actitud en aquesta nova manera de treballar i per a que siguin coneixedors dels criteris d'avaluació d'aquesta, es comenta la rúbrica de l'avaluació de l'actitud (ANNEX III). Seguidament es comenta l'estructura i planificació del tema (ANNEX IV), per tal que l'alumnat entenga de forma global l'estructura de la unitat, i això li facilite el posterior aprenentatge. Finalment s'estipulen les parelles de treball (per a les activitats que requerisquen treball per parelles) i els grups (de 3 ó 4 persones, per a les activitats grupals) amb les i els quals treballaran al llarg de tota la unitat. Es tracta de grups i parelles configurats pel mateix professor/a, per tal de que siguin grups heterogenis i estiguen el més compensats possible entre ells.

OBSERVACIÓ

Per tal de recollir informació sobre l'acció aplicada, s'ha anotat el funcionament general d'aquesta primera sessió en el diari de l'investigador. A continuació se'n presenta un fragment:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 1

13/04/2015

Els alumnes han rebut amb actitud positiva la nova forma de treballar. Se'ls nota que no hi estan acostumats i que li tenen una mica de respecte a la nova situació. No obstant tots han tingut molt bona actitud i han firmat el contracte de treball amb predisposició a complir-lo i involucrar-se en el seu nou rol actiu.

ACTIVITAT 2: HISTÒRIA DE LA TAULA PERIÒDICA

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

En aquesta activitat (inspirada en les proves PISA) es pretén que els alumnes coneguen l'evolució dels criteris de classificació dels elements químics, els diversos científics que van fer aportacions en aquest camp i que entenguin i raonen per què va sorgir la necessitat de classificació dels elements i altres qüestions relacionades. Així se'ls dona un text i després unes qüestions i un diagrama a completar (ANNEX VI). Cal que fagen una lectura comprensiva de forma individual i una posterior discussió en grup. Abans de realitzar aquesta activitat se'ls entrega la rúbrica de la lectura, per tal que entenguin quina és la forma adequada de treballar (ANNEX VI). Aquesta ha estat extreta d'un banc de rúbriques (www.xtec.cat/web/curriculum/banccderubriques).

Durant els últims 10 minuts de classe es procedeix a la correcció dels diagrames. Els alumnes elegeixen un portaveu per grup, que serà el que en veu alta anirà comentant les respostes consensuades entre ells.

Finalment, s'explica als alumnes la preparació de l'activitat del pròxim dia (Puzle d'Aronson): cal que en cada grup hi haja un expert en gasos nobles, un en metalls i un en no metalls. En el cas de grups de quatre, hi haurà un expert repetit. Caldrà que, per a la pròxima sessió, cadascú haja llegit i entès la part que li toca; per tal de poder-la explicar a la resta de companys del grup-puzle.

OBSERVACIÓ

Per a dur a terme l'observació, s'han emprat dos instruments diferents: el diari de l'investigador i les elaboracions dels alumnes.

D'una banda, emprant el diari de l'investigador, s'ha observat si els alumnes han fet lectura comprensiva i han sigut capaços d'extraure la informació important, si han sabut debatre i reflexionar i si han començat a adquirir les habilitats necessàries de treball en equip.

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 2

13/04/2015

Els alumnes han sapigut extraure la informació rellevant dels textos i resumir-la en l'emplenament dels diagrames. Els costat una mica soltar-se a comentar en grup i debatre. No obstant, s'han esforçat quan se'ls ha animat a fer-ho i se'ls ha donat exemples de com anar comentant i debatent. D'aquesta manera el treball grupal ha sigut més fluït que al començament.

D'altra banda, després de la correcció de les fitxes (produccions dels alumnes), s'ha pogut evidenciar que els alumnes han sabut fer una lectura comprensiva i la posterior extracció de la informació més rellevant. Això és, la tècnica de lectura ha afavorit la seua capacitat de comprensió i síntesi.

ACTIVITAT 3: CLASSIFICACIÓ DELS ELEMENTS QUÍMICS

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

Tal com ja s'ha indicat en la taula 4.1, en aquesta activitat es treballa la classificació dels elements químics en metalls, no metalls i gasos nobles; tot prenent els alumnes un paper actiu com a alumnes-professors a través de la tècnica d'aprenentatge col·laboratiu coneguda com Puzzle d'Aronson. En primer lloc es reuneix en els tres grups d'experts (metalls, no metalls i gasos nobles) per a comentar i aclarir dubtes. A més a més, se'ls explica que cal que acorden la informació que explicaran als companys del grup-puzle (que corresponen als grups estipulats el primer dia) i els exemples i anècdotes que contaràn per a fer l'explicació més entenedora. En segon lloc, es reuneixen els grups-puzle i cada expert explica als seus companys la seua part corresponent.

A continuació, es procedeix a observar exemples d'aquests elements químics i a raonar, entre tots, quins són metalls i quins no metalls, i el motiu de la decisió.

Finalment, es planteja als alumnes elaborar un resum o esquema amb les seues pròpies paraules, que els servisca per a consolidar allò vist durant la sessió. Aquest resum se'l corregiran entre companys al començament de la pròxima classe.

OBSERVACIÓ

Utilitzant l'instrument d'observació directa (diari de l'investigador), s'ha observat: si els alumnes han preparat la part del temari de la qual eren experts de forma memorística o bé comprenent, si han intentat i han sapigut expressar als companys els conceptes emprant les seues pròpies paraules i si han sapigut treballar en grup (grups d'experts i grups-puzle).

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 3

15/04/2015

L'experiència ha resultat bastant positiva. Tots els alumnes s'han implicat en l'activitat i, tot observant-los, s'ha pogut veure que han estat capaços d'explicar als seus companys allò que prèviament havien estudiat i entès pel seu compte. Cal dir, que alguns alumnes (uns 6 ó 7) tendien encara a emprar explicacions molt similars a les del llibre. No obstant, els altres s'han expressat completament a la seua manera. Això és, en part dels casos, no hi havia cap signe d'un aprenentatge memorístic; sinó més bé d'un aprenentatge per comprensió.

ACTIVITAT 4: INTERPRETACIÓ DE LA TAULA PERIÒDICA

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

En primer lloc, entre companys es corregeixen els resums. Tot seguit, s'explica com emprar i interpretar la taula periòdica, tot recolzant-se en una presentació de diapositives preparada de forma prèvia. A més a més, es deixa que els alumnes per parelles vagen comentant i resolent els seus dubtes cada dos minuts ("buzzing" o rumor). A continuació se'ls deixa experimentar en el maneig de la *ptable* (ANNEX VII) i les seues variades possibilitats.

OBSERVACIÓ

S'ha observat els següents punts i s'ha anat anotant tot allò que ho reflectia en el diari de l'investigador: els alumnes són capaços de resoldre dubtes amb els companys, els alumnes saben extraure informació de la xarxa (maneig de les TIC, en concret, de la *ptable*). A continuació es presenta un fragment d'aquest diari de l'investigador:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 4

20/04/2015

La tècnica del rumor ha resultat eficaç per a ajudar als alumnes a entendre els conceptes estudiats. Doncs els alumnes han sigut capaços de resoldre els seus dubtes en parelles i entendre així allò que s'havia explicat. En un principi, algunes parelles han necessitat una mica d'ajuda per a poder començar a treballar amb aquesta tècnica. Els motius semblaven ser la falta d'autoconfiança i la por a mostrar els seus dubtes al company. No obstant, després de l'ajuda i l'encoratjament rebut per la professora, aquestes parelles han funcionat igual de bé que la resta; i han valorat el resultat de la tècnica "buzzing" com molt positiu. Han fet comentaris del tipus: "explicar-ho a un company em fa consolidar-ho i entendre-ho millor", "que m'ho explique un company em fa comprendre-ho amb paraules més senzilles"...

A més a més, la introducció de la ferramenta virtual *ptable* ha sigut satisfactòria: han entès el seu funcionament i utilitat, i emprant-la han sapigut interpretar la taula periòdica. Han vist així que no cal tant memoritzar-la com entendre la informació que en ella es presenta i saber extraure-la.

ACTIVITAT 5: REGLA DE L'OCTET

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

Tal com s'ha indicat en la taula 4.1, es pretén que els alumnes entenguin la regla de l'octet i com afecta aquesta a la configuració electrònica de cada grup d'elements de la taula periòdica, en la formació dels cations i els anions corresponents. Així, s'explica breument en què consisteix aquesta regla i en grups fan una discussió guiada: debaten i raonen què ocorre amb els electrons de la capa de valència en el cas dels elements de cada grup de la taula periòdica, tot guiats per la professora. Com a producte final han d'emplenar una taula amb les conclusions extretes (ANNEX VII). Es corregeix la taula, tot elegint un portaveu per grup. Finalment, per tal consolidar els coneixements, es fa que de forma individual emplenen la part de la fitxa corresponent a explicar en què consisteix la regla de l'octet amb les pròpies paraules (ANNEX VII).

OBSERVACIÓ

Durant aquesta activitat s'han aplicat varies estratègies de recollida d'informació. Per un costat, s'han fet anotacions i reflexions en el diari de l'investigador al voltant de la consecució dels objectius establerts:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 5

20/04/2015

Com que per a realitzar l'emplenament de la taula per grups els seus membres havien d'arribar a un acord i conclusió comú, s'ha propiciat que els alumnes debatiren i reflexionaren sobre allò que havien entès que era a regla de l'octet. S'ha observat molt de debat entre ells i se'ls ha vist molt implicats. Així, hi ha hagut un salt important respecte a les activitats de les sessions anteriors: d'una banda, la dinàmica de grups ha funcionat molt bé i sembla que van millorant les seues habilitats de treball en equip; i d'altra banda, sembla que es van soltant i sentint més còmodes amb aquesta nova manera de treballar que requereix que ells tinguen un paper molt actiu.

Per un altre costat s'ha utilitzat com a instrument d'observació les elaboracions dels alumnes, això és: les fitxes amb la taula i l'exercici d'explicació de la regla de l'octet. Analitzant-ho, es veu que els alumnes han sigut capaços de treballar en grup i extraure conclusions bastant encertades. Concretament, resulta molt interessant examinar les respostes donades en l'exercici d'explicar la regla de l'octet amb les pròpies paraules, doncs aporta informació rellevant sobre com està evolucionant el procés de millora. Podem dir que tot i que alguns alumnes mostren més facilitat que d'altres per elaborar les seues pròpies conclusions, la veritat és que tots han sabut donar una definició de la regla de l'octet sense haver-ne vist per escrit cap de preestablerta. Així doncs, sembla que van adaptant-se a aquesta nova manera de treballar en què no se'ls dóna tot fet, i que això està afavorint la comprensió i evitant la mera memorització.

ACTIVITAT 6: EL JOC DELS ELEMENTS QUÍMICS

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

Es pretén que els alumnes s'iniciïn en una progressiva relació dels elements químics i els seus símbols, i que comencen a associar els elements en els diferents grups corresponents de la taula periòdica. Per a fer-ho es planteja un joc, on els alumnes participen de forma activa. Aquest joc de cartes és el ChemMend (Martí-Centelles & Rubio-Magnieto, 2014). Es fan dos grups aleatoris d'unes 8 persones, es reparteixen les cartes i s'expliquen les regles del joc. Dels 8 membres del grup: 7 juguen i 1 fa la funció de controlar, ajudar i rectificar els errors comesos pels companys. Aquest alumne té com a recolzament una taula periòdica de referència. Es fan dos rondes del joc, de manera que tots els alumnes puguin passar pel rol de jugadors. Així en la segona ronda, el paper d'ajuda i suport del joc passa a un altre membre del grup.

Cal dir que aquesta part del tema es prou memorística. No obstant, es pretén introduir un canvi: es tracta de que exerciten una memòria progressiva que permeti un aprenentatge de llarga durada. A més a més, els alumnes tenen el coneixement de que no se'ls preguntarà la taula periòdica de memòria en cap moment de l'avaluació. Així, que aprenen de forma activa i relaxada, a través d'un joc que els facilita l'aprenentatge.

OBSERVACIÓ

L'observació s'ha dut a terme mitjançant el diari de l'investigador:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 6

22/04/2015

Sembla que aprendre la taula periòdica jugant al *ChemMend* afavoreix que siga un aprenentatge progressiu. De fet, en cap moment ho han sentit com una cosa forçada i han opinat en veu alta que el que han après ho podran recordar durant bastant temps. L'experiència ha tingut molt bona rebuda, els ha agradat tant que fins i tot han demanat que es penjarà a l'aula virtual el suport de cartes.

ACTIVITAT 7: ELS ELEMENTS QUÍMICS PER A LA VIDA

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

Aquesta activitat està inspirada en les proves PISA. En ella cal llegir un text, interpretar gràfiques i intentar donar resposta a les qüestions plantejades (ANNEX VIII). Això es fa, en primer lloc, de forma individual; en segon lloc, per parelles; en tercer lloc, en grups; i finalment, junt amb la professora i tota la resta de la classe. Això es coneix com la tècnica de la Piràmide o Bola de neu. Es vol que els alumnes coneguen els elements químics presents en els éssers vius, que s'exerciten en el raonament de qüestions relacionades amb el tema i que entenguin i valoren la importància de l'alimentació i de la seua relació amb la química. Es pretén que ho fagen soltant-se progressivament a reflexionar: primer de forma individual, després en parelles i cada vegada grups més grans. Així, al final de la classe s'ha fet un comentari i debat conjunt de les qüestions plantejades i els dubtes sorgits. Per a aquesta activitat cal que revisen la rúbrica de la comprensió lectora que se'ls havia entregat en l'activitat 2 (veure ANNEX VI).

OBSERVACIÓ

S'han emprat diversos instruments d'observació. En primer lloc, el diari de l'investigador:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 7

27/04/2015

Els alumnes estan avançant molt satisfactòriament en la comprensió dels conceptes de l'assignatura. Participen de forma activa, implicant-se en les activitats. Avui en concret, han assolit molts objectius: han fet una lectura comprensiva i una bona interpretació de gràfiques, sabent-ne extraure la informació més destacada; han millorat encara més en les habilitats de treball en equip; han sigut capaços d'expressar els conceptes vistos amb les seues pròpies paraules; i han sabut explicar-se entre ells i debatre en els moments en què no estaven d'acord.

Cal dir que, algunes preguntes de raonar els han resultat una mica més complicades; no obstant sempre hi havia algun/a alumne/a que tenia una bona idea per a respondre a les preguntes i la compartia de forma oberta amb les companys. A més a més, s'ha mostrat bastant interessats i satisfets quan s'han resolt aquestes preguntes, ja que com no eren de tan fàcil solució els cridaven l'atenció. Fins i tot han preguntat dubtes sobre curiositats més enllà del temari que s'estava donant.

En segon lloc, s'han utilitzat les elaboracions dels alumnes per a obtenir altres evidències de com està evolucionant la millora plantejada en aquest projecte d'investigació. Tal com s'havia vist durant el comentari de l'activitat de forma conjunta per part de tot el grup-classe, els alumnes comencen a expressar-se encara millor amb les seues pròpies paraules. Interpreten la informació i desenvolupen les seues pròpies definicions i conclusions.

ACTIVITAT 8: COMPOSTOS QUÍMICS. CLASSIFICACIÓ I PROPIETATS

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

D'aquesta activitat s'espera que els alumnes coneguin els tipus d'enllaç químic i que indaguen sobre les característiques de cadascun d'ells de forma experimental, en el laboratori. En primer lloc, s'expliquen els conceptes teòrics, necessaris per a la pràctica. A més a més se'ls mostra de manera prèvia com es desenvoluparà l'experiència de laboratori. Això es fa recolzant-se en la presentació de diapositives prèviament preparada, servint aquesta com a guió de la pràctica. A continuació, els alumnes realitzen la pràctica de laboratori per grups (els estipulats durant tota la unitat didàctica) i van anotant en la fitxa de l'informe(ANNEX IX) els resultats observats. Els alumnes disposen de tres substàncies, que no saben quines són, i han d'indagar de què es pot tractar tot analitzant la seua solubilitat en aigua, conductivitat i punt de fusió.

Finalment entre tots, es comenta l'informe i es fan les observacions i aclariments pertinents. A més a més s'adjudica a cada substància el nom de l'element o compost que la forma i es conclou, amb l'emplenament, per part dels alumnes de la taula-resum de l'activitat.

OBSERVACIÓ

Com a instruments de recollida d'informació s'han emprat tan el diari de l'investigador com les elaboracions dels alumnes. Pel que fa al diari de l'investigador, a continuació se'n presenta un fragment:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 8

29/04/2015

Els alumnes han estat molt implicats i motivats, al veure que eren ells mateixos els que anaven a donar resposta a les qüestions del temari tot experimentant en el laboratori. A més a més, han seguit desenvolupant les seues capacitats de treball en equip: han sabut comentar entre ells, respectar-se i compartir el material i l'espai de manera ordenada.

He vist que no els ha resultat complicat entendre-ho i sembla que l'aprenentatge creat per ells mateixos els desperta major interès que l'aprenentatge memorístic.

Pel que fa a les elaboracions dels alumnes per a recollir informació, destacar que analitzant-los s'ha vist que emprant la pràctica de laboratori els alumnes han sigut capaços de respondre per ells mateixos a les preguntes que es plantejaven al voltant de les característiques de cada tipus d'enllaç. Això es valora positivament, ja que mostra com han creat el seu propi coneixement participant de manera activa en el laboratori.

ACTIVITAT 9: COMPOSTOS QUÍMICS ORGÀNIS I INORGÀNICS

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

1a sessió.

Al començament de la classe es fa una breu explicació sobre la diferència entre els compostos orgànics i inorgànics. A continuació, es fiquen per parelles i fan una lliure elecció d'un compost. Durant la resta de la classe cada parella busca informació en la xarxa sobre el compost seleccionat. Disposen d'una guia on es detalla la informació que hauran de presentar, tant en un informe escrit, com en una posterior exposició oral (ANNEX X). Es tracta de que a mesura que van trobant i seleccionant la informació, la disposen i elaboren l'informe a presentar. El temps restant l'aprofiten per a preparar les exposicions de la següent sessió. Per a que tinguen una guia de com fer-ho, se'ls fa entrega d'una rúbrica d'avaluació de l'exposició oral (ANNEX X). Aquesta ha estat extreta d'un banc de rúbriques (www.xtec.cat/web/curriculum/bancderubriques).

Destacar que, a més a més, en aquesta activitat es pretén també que repassen i consoliden la interpretació de la taula periòdica. Per això en l'informe es demana certa informació dels elements que formen el compost, que cal extraure de la taula dels elements químics.

2a sessió.

Els alumnes fan entrega de l'informe escrit i es procedeix a l'exposició, per parelles, de les curiositats del compost químic seleccionat. En acabar cada exposició, hi ha un temps per a dubtes i per a que la professora comente els punts forts i dèbils que han tingut; pel que fa a la capacitat de selecció d'informació de la xarxa.

OBSERVACIÓ

S'ha utilitzat el diari de l'investigador, en la recollida d'informació:

DIARI DE L'INVESTIGADOR: Activitat 9

06/05/2015

Els alumnes han sabut extraure i seleccionar informació de la xarxa. No obstant, entre ells s'han apreciat algunes diferències: mentre alguns s'han centrat en el comentari de les curiositats i dades més rellevants dels compostos, d'altres han presentat informacions numèriques no tant rellevants (dues parelles, en concret). De totes maneres, en acabar cada exposició se'ls ha comentat els punts a millorar. Per tant, aquest problema ha quedat resolt: doncs sembla que han acabat entenent que no era tant important la informació memorística i numèrica, com les dades i fets curiosos i més comprensibles.

A més a més, s'ha emprat l'anàlisi dels informes lliurats (elaboracions dels alumnes). Durant aquest anàlisi s'ha pogut constatar exactament el mateix fet recollit en el diari de l'investigador. Cal dir també, que els alumnes que van saber extraure la informació més rellevant van ser la major part. Finalment, s'ha vist que l'activitat

proposada per a la interpretació de la taula periòdica (activitat 4) va ser productiva per a consolidar un aprenentatge per comprensió que ha permès als alumnes recordar com fer ús de la taula uns 15 dies després de que s'haguera vist en classe.

A continuació es mostren exemples de com alguns alumnes han sabut escollir la informació més rellevant, i com d'altres han inclòs informació més memorística:

Amoníac \rightarrow NH_3

Es un compost comel inorganic, format per Nitrogen i Hidrogen.

Es un gas incolor ~~erra~~ pero té un olor característic ~~erra~~ ^{aire},

encara que s'utilitza per a fer adobs i en molts productes de neteja és peullós. El seu punt d'ebullició és de -33°C i el seu punt de fusió ~~és~~ és de -78°C . És fàcilment soluble i es evapora rapidament ja que la seva densitat és menor a la de l'aire de l'atmosfera.

Es un tipus d'enllaç covalent perquè està format per un no metall ~~per~~ i un altre no metall.

El gas butà és un compost orgànic format pels elements carboni i hidrogen i la seva fórmula és C_4H_{10} .

Es elements que el formen són dos no metall i per això forma un enllaç enllaç covalent.

Les seues característiques principals són:

- És incolor
- És inodor
- És inflamorable
- Té un densitat de 2,1
- El seu punt de fusió ~~és~~ és de -138°C i el de ebullició és de -1°C

Les seues aplicacions i utilitats són:

- Quan n'hi ha un incendi provocat pel butà s'usa el CO_2 per a extingir-ho
- S'utilitza per al combustible
- S'utilitza per a crear aeronaus
- S'utilitza per a calibrar impreses \rightarrow en analitzadors de l'aire

~~Es~~ ^{Es} troba als materials, excepte l'alumini, bronze, ~~el~~ ^{el} coure, i alguns plàstics.

Figura 4.1. Extrets dels informes lliurats pels alumnes, amb dades memorístiques

Àcid sucínic.

Es tracta d'un enllaç covalent perquè està format per no metalls.

- És el **2** àcid més utilitzat en el món.
- S'utilitza en les sàbiques, per a l'obtenció de sèrbitzants.
- Corrodiona els metalls i en gran quantitat pot maliciar el teixit humà.
- S'utilitza també per a l'obtenció de pintures.
- És tracta d'un compost inorgànic.
- És la substància que segreguen els nostres uells quan pelem cebes.
- Té un sabor amarg.

El diòxid de nitrogen (NO_2) és un gas marró-amarillat que és uno de los principals contaminants i causants de la pluvia àcida, subproducte de las combustiones a altas temperatures como en las centrales térmicas o en los vehículos.

Es un gas tòxic i irritante, que afecta principalmente al aparato respiratorio.

Es soluble en agua, formando el ácido nítrico.

Es un enlace covalente formado por dos no-metals, el oxígeno y el nitrógeno.

La fructosa és un tipus de sucre, que pertany als hidrats de carboni simples.

La fructosa és un element molt secundari és a dir format per una sola molècula de sucre.

És més soluble que ~~fructosa~~ el sucre però s'absorben més lentament.

Abans servia com a edulcorant per a diabètics però ara és un element que està en polèmica perquè diuen que és una causa de l'obesitat.

La fructosa és bona per al sistema nerviós, muscular i el cervell.

Es troba en aliments com la mel i la poma (un dels aliments més rics en fructosa).

El CH_4 o metà es un compost orgànic format per un enllaç covalent.

Forma el 97% del gas natural.

Es inodor, incolor i insoluble en l'aigua.

S'utilitza com a font d'energia.

És un gas d'efecte hivernacle, per tant contribueix en el ^{escalfament} calentament global. A mesura que el clima ^{escalfa} calenta la terra, el metà, congelat en l'Àrtic i en sediments marins es vulnerable a ser alliberat a l'atmosfera.

En la natura es produeix com a producte final de la putrefacció de les plantes.

Figura 4.2. Extrets dels informes lliurats pels alumnes, amb una selecció adequada de les curiositats

ACTIVITAT 10: PROVA ESCRITA

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

Aquesta prova escrita s'emprarà per a avaluar el nivell de consecució dels objectius marcats en l'apartat 3.2 i també per a que els alumnes prenguin consciència del propi procés d'aprenentatge. Es tracta d'un examen dissenyat d'acord amb la forma amb la qual s'ha estat treballant (ANNEX XI). Es pretén que no convida a la memorització, sinó al raonament i a l'explicació dels conceptes amb les pròpies paraules.

OBSERVACIÓ

La recollida d'informació s'ha fet mitjançant l'elaboració dels alumnes: la prova escrita o examen. S'ha conclòs que la majoria dels alumnes han sigut capaços d'emprar les seues pròpies paraules per a fer explicacions. Això és, han sabut elaborar el seu propi coneixement a partir de la comprensió dels conceptes. Ressaltar que molts han mostrat unes habilitats excel·lents en les qüestions de raonar i que s'ha notat que havien entès, enlloc de memoritzar. A més a més, tots han donat resposta a qüestions que s'havien vist en classe però que no estaven en el llibre ni escrites en cap altre lloc. És a dir, tots els alumnes han respost a qüestions que requerien comprensió sense memorització. Cal dir però, que en algunes qüestions la forma d'expressar-se d'algun alumne sí que denotava falta de comprensió i/o aprenentatge memorístic. No obstant, això s'ha donat en pocs casos.

En resum: en l'examen s'ha posat de manifest que aquesta nova manera de treballar ha donat els seus fruits. Doncs s'ha apreciat un important canvi en l'alumnat: des de l'anterior aprenentatge per memorització, fins a l'actual aprenentatge per comprensió i raonament.

A continuació es mostren algunes de les respostes dels alumnes, a mode d'exemple del que s'acaba d'explicar. En primer lloc, mostrem com s'ha vist que alguns alumnes han respost a algunes qüestions de forma memorística:

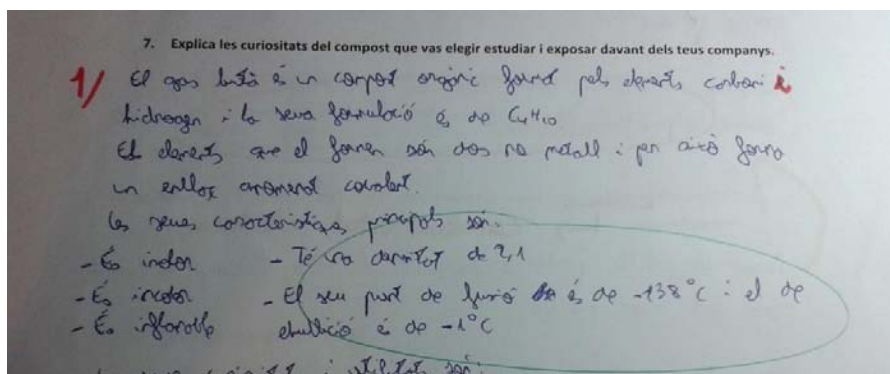


Figura 4.3. Extret de l'examen amb signes d'aprenentatge memorístic (inclusió de dades numèriques)

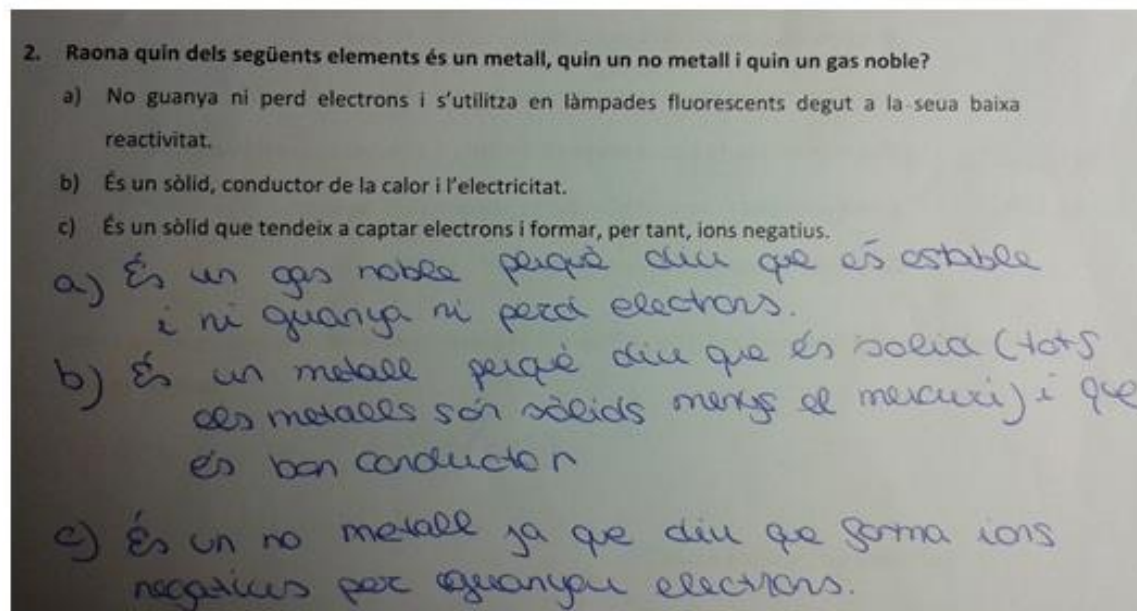
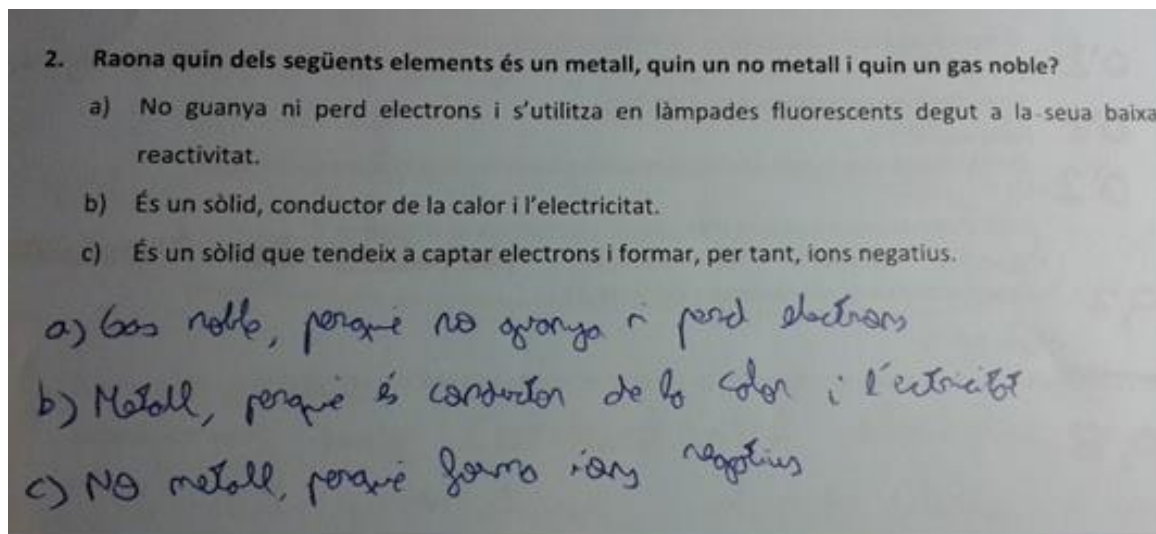


Figura 4.4. Extrets de l'examen amb signes d'aprenentatge memorístic (falta de raonament)

En segon lloc, es mostren exemples de com la major part dels alumnes han aconseguit raonar i comprendre els conceptes de la unitat didàctica:

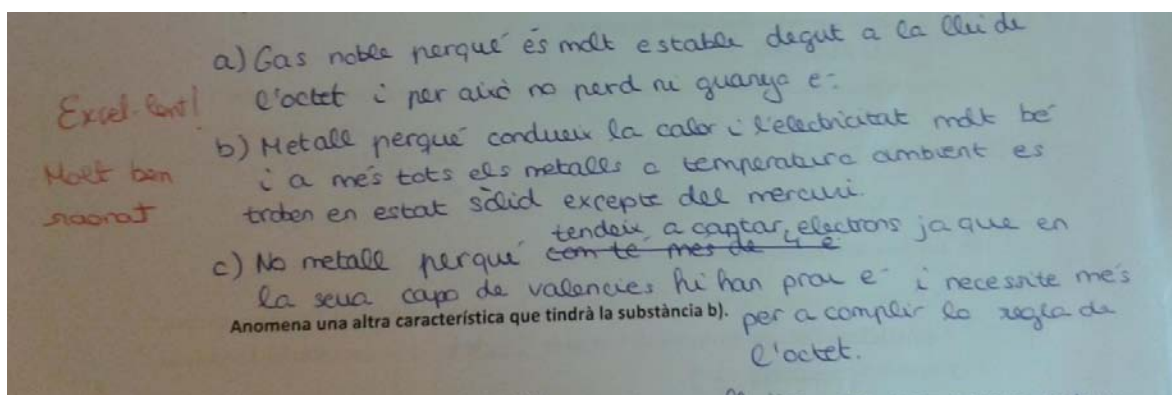
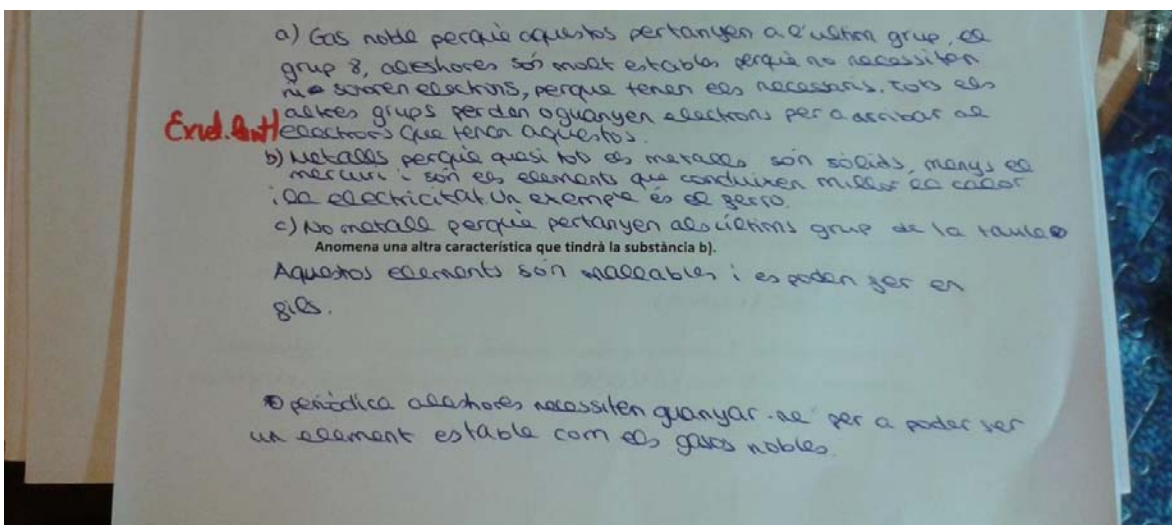
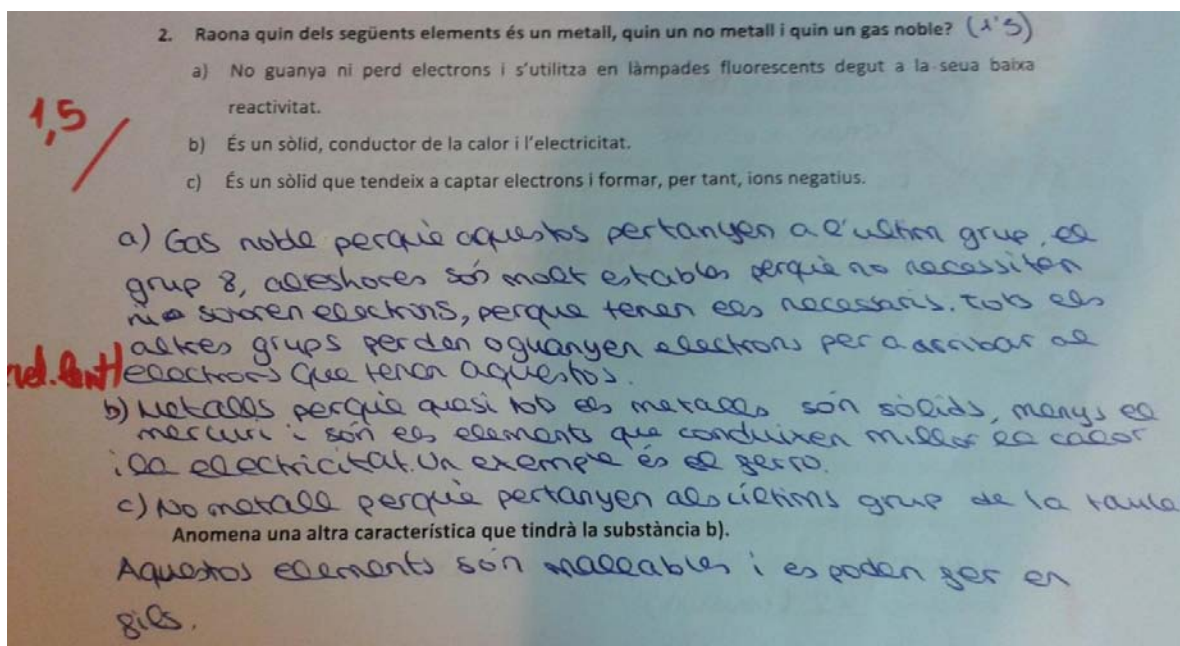


Figura 4.5. Algunes de les respostes a la qüestió 2 de la prova escrita

1. Respon a les següents qüestions referents a la història del descobriment i classificació dels elements químics:

a) Per què va sorgir la necessitat entre els científics de classificar els elements químics?
 b) Com es deia el científic que va publicar la primera taula periòdica? En quin criteri es va basar?
 c) Ha canviat aquest criteri de classificació en la taula periòdica actual? En cas afirmatiu, digues quin és aquest criteri actual.

0,5 a) Va sorgir la necessitat perquè el nombre d'elements descoberts creixia i n'havien massa. Calia classificar-los i ordenar-los.
 quin és aquest criteri actual.

@ Perquè cada vegada que investigaven més en sortien més element i van decidir classificar-los

0,5 a) Perquè cada vegada en descobrien més, i així va sorgir la necessitat de crear patrons per a classificar-los.

Figura 4.6. Algunes de les respostes a l'apartat "a" de la qüestió 1 de la prova escrita

5. Observa el següent dibuix i indica de quin tipus d'enllaç es tracta. Raona la teua resposta.

Excel·lent!
 Molt ben explicat

Es un enllaç metàl·lic ja que, per la regla de l'octet, han perdut electrons i ~~se~~ tenen càrrega positiva. Hi ha un nivell d'electrons que es troba al voltant dels àtoms i impideix que es repelísquen.

Molt be!
 És un enllaç metàl·lic, perquè els metalls tendeixen a perdre electrons per compler la regla de l'octet. Els electrons que perden es queden al voltant de formant un ~~nivell~~ nivell d'electrons, que manté units els cations

HB!
 Aquest és un enllaç metàl·lic. Els enllaços metàl·lics estan formats per dos metalls. Els metalls tendeixen a perdre electrons i per això, al perdre electrons es formen els nivells d'electrons

Figura 4.7. Algunes de les respostes a la qüestió 5 de la prova escrita

Es nota que has entès molt bé el concepte i el saps explicar amb les teues paraules!

15/

4. Explica amb les teues pròpies paraules què són els bioelements i els oligoelements.

Els bioelements són els elements químics que formen els éssers vius.

Els oligoelements són una part dels bioelements menys abundant (0,6%) formats pel Zn, Co, Cu, Fe, Mn, F, I, P, K.

Raona si aquests últims (els oligoelements) són igual d'importants o no que la resta de bioelements que ingerim a diari.

Sí que són igual d'importants ja que si no el foren no els necessitariem. A més, segurament són necessaris per a formar compostos que són vitals per al nostre cos.

1,5/

4. Explica amb les teues pròpies paraules què són els bioelements i els oligoelements. (1'5)

Bioelements: són els elements de la taula periòdica que formen els éssers vius.

Oligoelements: són els elements que formen part també dels bioelements, però es troben en proporcions més menudes en els éssers vius.

Raona si aquests últims (els oligoelements) són igual d'importants o no que la resta de bioelements que ingerim a diari.

Sí que són iguals d'importants perquè cada un realitza la seua funció en els éssers vius, encara que estiguen en porcions més petites. També es necessiten per al bon funcionament dels éssers vius.

10/10 ben plantejat!

4. Explica amb les teues pròpies paraules què són els bioelements i els oligoelements.

Els bioelements són elements químics que es troben als éssers vius, com per exemple el carboni, el sofre...

Els oligoelements són bioelements que es troben en petites quantitats als éssers vius, com el ferro.

Raona si aquests últims (els oligoelements) són igual d'importants o no que la resta de bioelements que ingerim a diari.

Sí Els oligoelements són igual d'importants ja que ~~els~~ necessitem per a estar completament saludables.

Per exemple el ferro transporta l'oxigen per la sang, si tenim una deficiència en ferro patim anèmia.

Figura 4.8. Algunes de les respostes a la qüestió 4 de la prova escrita

ACTIVITAT 11: REVISIÓ DE LA PROVA ESCRITA, COAVALUACIÓ I AVALUACIÓ DOCENT

DESENVOLUPAMENT DE L'ACCIÓ

En primer lloc, es pretén que l'alumnat avaluï l'activitat docent; tot aportant la seua opinió oberta i possibles idees de millora. Així, emplenen el qüestionari d'avaluació docent (ANNEX XII). En segon lloc, es vol que l'alumnat siga conscient de la seua evolució i que pugua aprendre dels seus errors. Per això els alumnes s'autoavaluen i avaluen als seus companys (ANNEX XIII), mentre se'ls va avisant un per un per a revisar i comentar l'examen. Per a fer l'auto i la coavaluació es reparteix a cada alumne una fitxa com la de l'ANNEX XIII. En ella els alumnes s'ha d'avaluar a ells mateixos en el treball grupal i per parelles, i també han d'avaluar als seus companys de grup i a la seua parella de treball.

OBSERVACIÓ

En aquesta sessió s'han emprat dos diferents instruments de recollida d'informació: els qüestionaris d'autoavaluació i coavaluació, i l'enquesta d'avaluació docent. Analitzem la informació recollida amb cadascun d'aquests instruments:

1. QÜESTIONARI D'AUTOAVALUACIÓ I DE COAVALUACIÓ

Els qüestionaris de coavaluació i autoavaluació no només s'han dissenyat per a ser una ferramenta que permetia avaluar als alumnes i fer-los conscients sobre els seu propi procés d'aprenentatge, sinó per a que també serveixin per a observar el funcionament de l'acció de millora implementada. Així en aquest tipus d'avaluació s'ha pogut veure reflectit si els alumnes pensen que han participat de forma activa en les activitats (**qüestió 1, Q1**), si han sabut expressar allò estudiat amb les seues pròpies paraules (**qüestió 4, Q4**), si han sabut explicar els conceptes als companys (**qüestió 5, Q5**), i si la seua aportació al treball en equip ha permès la comprensió dels conceptes i idees de l'assignatura (**qüestió 6, Q6**). (Veure el qüestionari en l'ANNEX XIII).

De totes les puntuacions donades pels 14 alumnes a ells mateixos i als seus companys, per a cada qüestió, s'ha calculat la puntuació mitjana. A continuació es presenten els resultats :

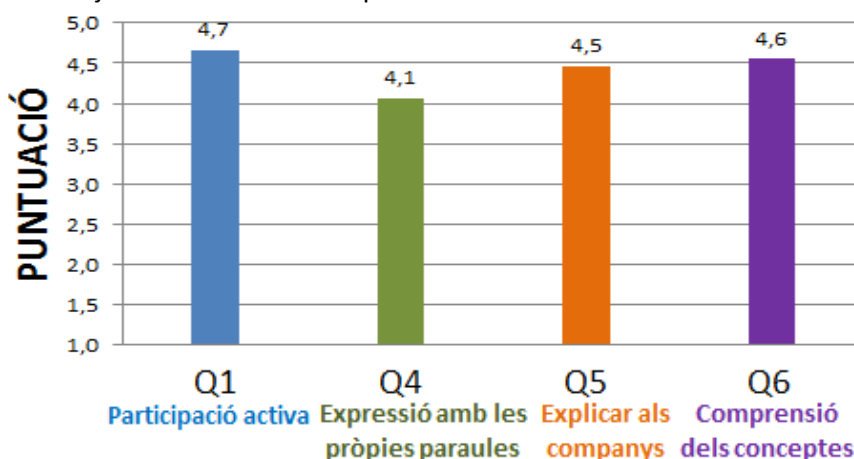


Figura 4.9. Resultats mitjans del qüestionari d'auto i coavaluació

Tots els ítems estan valorats amb una puntuació per damunt de 4. Així que es pot concloure que els alumnes pensen que han assolit satisfactòriament els objectius específics que s'havien establert en el pla d'acció. No obstant, hi ha diferències en la valoració de cadascun d'ells. Per exemple, els punts més ben valorats han sigut la Q1 i la Q6. Això significa que, els alumnes destaquen que sobretot s'ha aconseguit la seua participació activa i la comprensió dels conceptes de l'assignatura mitjançant el treball en grups i parelles.

2. ENQUESTA D'AVALUACIÓ DE DOCENT

Tal com s'ha indicat el l'apartat 3.4, s'ha passat als alumnes un qüestionari d'avaluació docent. Analitzem ara els resultats de l'enquesta d'avaluació. El qüestionari consta de dues parts: la primera és una enquesta tipus Likert, on els alumnes han de valorar diversos aspectes sobre l'actuació docent segons el seu grau d'acord o desacord amb els enunciats presentats; la segona part és un recull de preguntes de resposta oberta, on es pretén que l'alumne expresse de forma lliure i sincera la seua opinió.

1a part de l'enquesta: qüestionari Likert

Per a l'elaboració de la primera part del qüestionari, s'ha seguit la mateixa metodologia que en els cas del qüestionari Likert proposat en la identificació i diagnòstic del problema; i s'han seleccionant quatre tipus de preguntes corresponents a diferents àrees o camps. Aquestes preguntes s'han dissenyat per a conèixer si s'han assolit o no els objectius marcats. Recordem doncs quins eren aquests objectius, que s'havien especificat en el punt 3.2 d'aquest treball:

- **OBJECTIU PRINCIPAL:** que l'alumne prenga un paper actiu que li permeta evitar l'aprenentatge memorístic. Això és, l'objectiu primordial que s'havia marcat era la participació activa de l'alumne que el portara a adquirir un aprenentatge per comprensió.
- **OBJECTIUS ESPECÍFICS:**
 - Objectiu específic 1:** Comprendre les explicacions i ser capaç d'expressar-les amb les pròpies paraules.
 - Objectiu específic 2:** Explicar conceptes a altres companys, i debatre i reflexionar de forma tant individual com conjunta.
 - Objectiu específic 3:** Entendre i aprendre els conceptes a llarg termini.
 - Objectiu específic 4:** Adquirir habilitats de treball en equip.
 - Objectiu específic 5:** Realitzar una lectura comprensiva de textos i extraure'n la informació rellevant.
 - Objectiu específic 6:** Extraure i seleccionar informació de la xarxa, introduint les TIC.

En aquest qüestionari s'han plantejat preguntes referents a l'objectiu principal i als objectius específics 1, 2 i 3. Els objectius específics 4,5 i 6 s'han observat emprant altres instruments (diari de l'investigador i entrevista amb la professora).

A continuació, presentem els camps en els qual s'ha estat recollint informació i les preguntes del qüestionari corresponents a cadascun. A més a més, s'especifica entre parèntesi, l'objectiu amb el qual està relacionada cada qüestió:

- **Exposicions del professor/a**
 - a. La duració de la classe expositiva és adequada i permet la posterior participació de l'estudiant. (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
- **Interacció amb el grup**
 - b. La professora busca la manera de saber si l'alumnat està realment comprenent els conceptes que es van aprenent. (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
 - c. La professora aconsegueix els alumnes s'involucren en les activitats i participem de forma activa (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
- **Forma de treballar**
 - d. Pense que la participació activa en les classes fa que es compreguen millor i s'evite memoritzar. (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
 - e. Les metodologies emprades permeten el debat conjunt i la reflexió, i pense que proporcionen als alumnes una millor consolidació dels coneixements. (Relacionat amb l'OBJECTIU ESPECÍFIC 2)
 - f. La manera de treballar ajuda a l'alumne a raonar, reflexionar i expressar-se amb les seues pròpies paraules. (Relacionat amb l'OBJECTIU ESPECÍFIC 1)
 - g. Per a la preparació de l'examen ha sigut necessari que l'alumne memoritze, inclús sense que entengue allò que estudia. (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
 - h. Elaborar jo mateix el meu propi coneixement m'ajuda a retindre millor el que s'estudia i pense que allò après ho podré retindre a més llarg plaç. (Relacionat amb l'OBJECTIU ESPECÍFIC 3)
- **Activitats**
 - i. Les activitats realitzades faciliten la comprensió dels conceptes i idees de l'assignatura. (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
 - j. Les activitats proposades no promouen la memorització. (Relacionat amb l'OBJECTIU PRINCIPAL)
 - k. Les activitats han facilitat que l'alumne responga a les seues pròpies preguntes i siga ell mateix el que elabore el seu propi aprenentatge. (Relacionat amb l'OBJECTIU ESPECÍFIC 1)

Després d'analitzar les respostes al qüestionari tipus Likert, s'organitza la informació i es presenta a continuació. Les següents figures mostren els resultats:

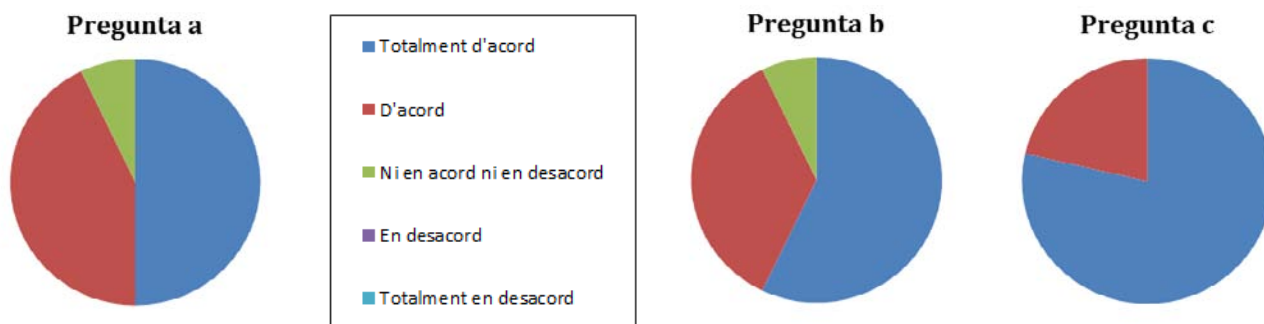


Figura 4.10. Respostes corresponents a les àrees “Exposicions dels professor/a” i “Interacció amb el grup”

Les respostes dels alumnes en les àrees “exposicions del professor/a” i “interacció amb el grup” indiquen que pensen que s’ha aconseguit la seua participació activa i que s’ha tingut preocupació per saber si estaven comprenent el que s’estudiava. Tot això té relació amb l’objectiu principal i sembla que s’ha desenvolupat satisfactòriament.

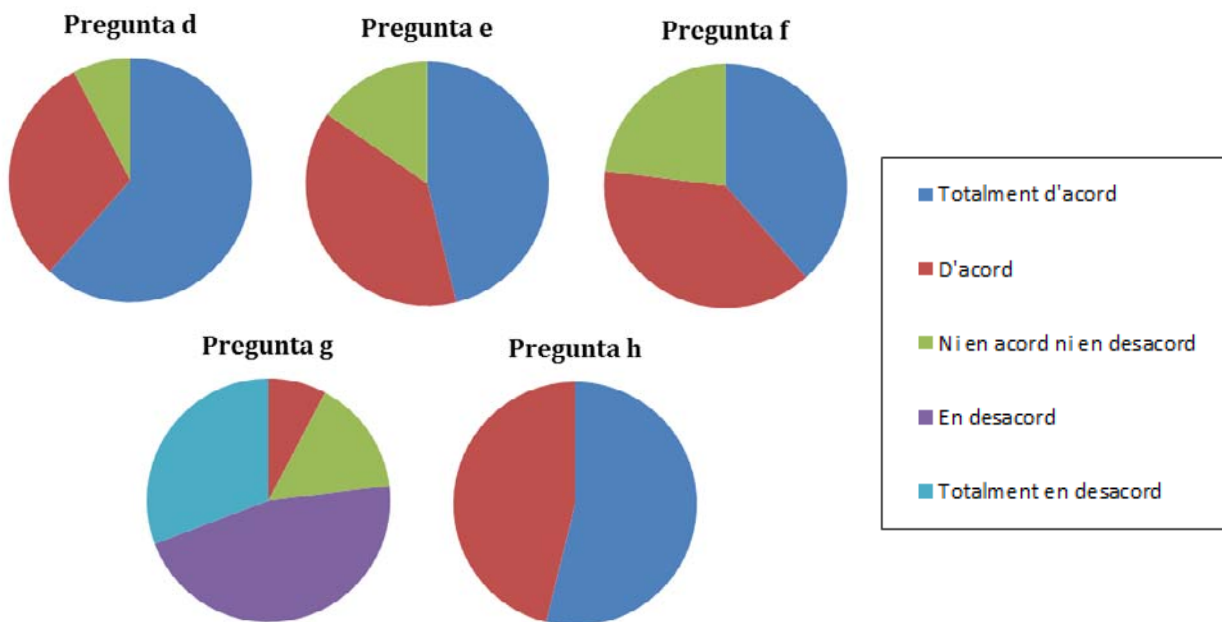


Figura 4.11. Respostes corresponents a l'àrea “Forma de treballar”

Observant aquestes gràfiques podem afirmar varies coses al voltant de la forma de treballar plantejada:

- Més del 90% dels alumnes creuen que participar activament els ha permès una millor comprensió i evitar la memorització (pregunta d).

- La major part dels alumnes (75%) neguen haver tingut que estudiar de manera memorística per a la preparació de l'examen (pregunta g).

Aquestes dues afirmacions porten a pensar que l'objectiu principal del present projecte de millora s'ha assolit.

- El 85% dels alumnes estan d'acord amb que les metodologies emprades han afavorit el debat i la reflexió, i això ha permès que consoliden millor els coneixements (pregunta e). Recordem que aquest era un dels objectius específics.
- Més del 75% de l'alumnat pensa que aquesta nova manera de treballar ha promogut el raonament i l'expressió dels conceptes de l'assignatura amb les pròpies paraules (pregunta f). És a dir, sense memoritzar. Així doncs, sembla que aquest objectiu també s'ha assolit.
- Tots els alumnes creuen que l'aprenentatge fet durant la unitat serà un aprenentatge que durarà a llarg termini (pregunta h). A falta de poder-ho corroborar al cap d'un temps, sembla que ells opinen que no s'oblidarà fàcilment allò après. Així doncs, aquest objectiu específic també sembla cobert.

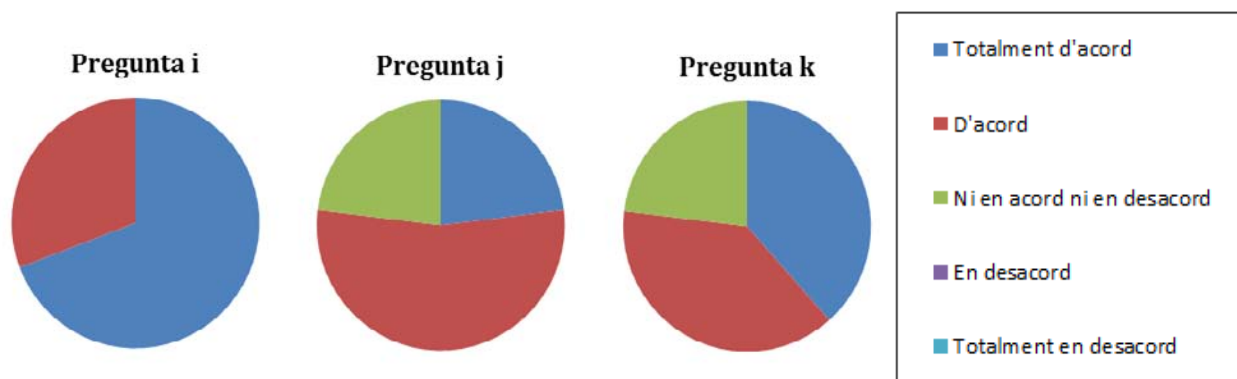


Figura 4.12. Respostes corresponents a l'àrea "Activitats"

Pel que fa al tipus d'activitats proposades es pot veure que tots els alumnes opinen que han facilitat la comprensió dels conceptes (pregunta i). I també que, gran part dels alumnes pensen que no han propiciar la memorització (pregunta j) i que han promogut l'elaboració del propi aprenentatge (pregunta k).

Tot i que sembla que els resultats han estat satisfactoris, cal dir que alguns punts necessitarien ser revisats i millorats; tal com es comentarà en l'apartat de reflexions (punt 6). Per exemple, d'una banda s'ha vist que un alumne (que representa el 7% de l'alumnat en termes estadístics) afirma haver tingut que estudiar memorísticament per a l'examen (pregunta g). D'altra banda, encara hi ha un percentatge de persones indecises pel que fa a si aquestes activitats promouen o no la memorització i faciliten o no l'elaboració del propi aprenentatge (preguntes j i k, respectivament).

2a part de l'enquesta: preguntes obertes

Del qüestionari d'avaluació docent, finalment destacar algunes observacions fetes pels alumnes en la part de preguntes de resposta oberta. A continuació es detallen tant les respostes que mostren la consecució dels objectius, com les que indiquen punts que els alumnes pensen que cal millorar:

- **Comentaris que exemplifiquen la consecució dels objectius:**

- "Les classes han estat molt actives".
- "No he après de memòria, les classes m'han ajudat a això".
- "Com ho hem après amb les nostres paraules ho podrem retindre millor i durant més temps".
- "Les activitat que hem fet m'ha ajudat a entendre millor els conceptes".
- "M'han ajudat molt els experiments de laboratori, perquè he après les propietats dels compostos sense memoritzar-les".
- "Pense que al treballar en grup i posar en comú el que tots hem pensat, podem escoltar el que diuen els altres amb les seues paraules (que no són tan tècniques com les del llibre) i així s'entén millor".
- "Jo crec que explicar als companys ajuda a que ho compregues millor, ja que no pots dir-ho de forma literal del llibre i t'has d'esforçar per a entendre-ho tu i fer-te entendre".

- **Comentaris que exemplifiquen alguns dels possible punts a millorar:**

- "Que les classes siguen un poc més ràpides".
- "M'agrada treballar en grups, però pense que es perd massa temps fent grups i eixe temps es podria aprofitar".
- "El que menys m'ha agradat ha sigut no poder elegir grups".
- "La classe, en general m'ha agradat; encara que si tinguera que canviar alguna cosa seria explicar un poquet més de teoria en algunes classes, però sense canviar les pràctiques i les activitats. És a dir, necessitat de més temps".
- Algunes preguntes sí que les he estudiat de memòria ja que no les comprenia molt bé i per a desarrelar prefererisc estudiar-me-les de memòria. Per exemple, he après de memòria la regla de l'octet". (Aquesta observació correspon al mateix alumne que en la part del qüestionari Likert ha respost que està d'acord amb l'afirmació de la pregunta g).

En la següent figura es mostren algunes d'aquestes opinions escrites en el paper pels alumnes:

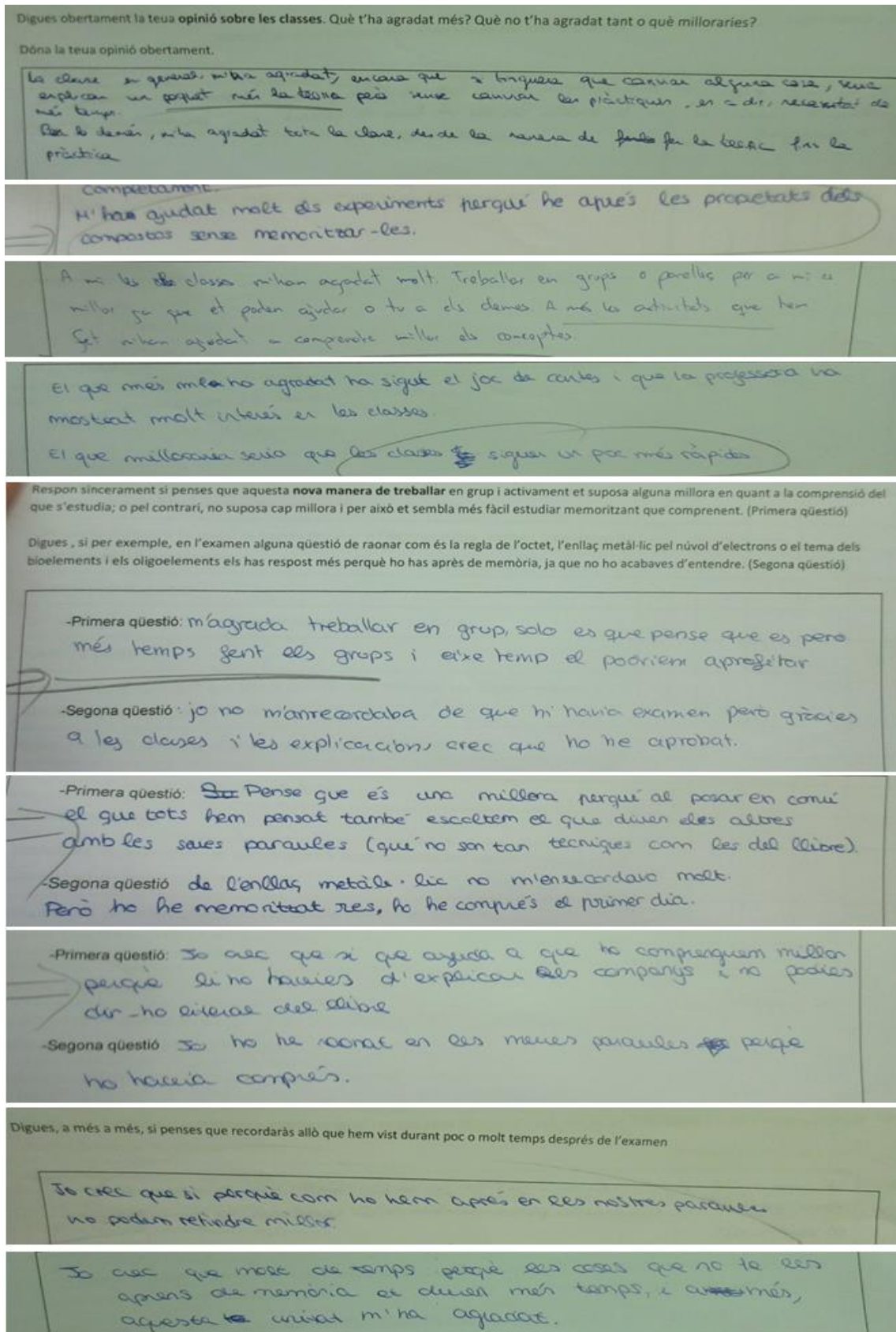


Figura 4.13. Alguns exemples de les opinions de les opinions dels alumnes

ENTREVISTA AMB LA PROFESSORA

Finalment, com també ha estat indicat e l'apartat 3.4, s'ha fet també una entrevista a la professora; per a procurar una triangulació de l'observació en quant a persones. Les conclusions principals d'aquesta entrevista són les següents:

- La professora està satisfeta i opina que els objectius marcats han sigut coherents amb la hipòtesi d'acció, que el material elaborat ha sigut adequat també amb les objectius i el pla d'acció proposat, i que la manera d'observar els resultats de l'acció ha sigut adequada i opina que ha permès traure conclusions vàlides.
- Pel que fa a la consecució dels objectius establerts, que és la part en la qual més ens hem fixat de l'entrevista, pensa que els alumnes han fet canvis importants en la forma de treballar. A diferència d'abans, ara han adquirit habilitats de treball en equip i han après a reflexionar i debatre. Creu també, que això els ha aportat les eines necessàries per a treballar comprenent i no memoritzant i "avocant-ho" tot a l'examen. A més a més, destaca com a cas particular el de l'alumna repetidora. Aquesta ha aconseguit molt bons resultats i ha acurtat les diferències amb els seus companys. De fet l'alumna va mostrar-se satisfeta i va voler destacar que com no s'havia treballat de memòria, sinó comprenent, el treball li havia resultat més senzill i productiu.

En definitiva, després de l'entrevista amb la professora hem vist que aquesta està es mostra contenta amb els resultats del projecte de millora educativa i que pensa que els objectius s'han assolit satisfactòriament.

5. REFLEXIÓ

Una vegada recollida la informació d'interés a partir dels instruments esmenats, aquesta s'organitza i s'interpreta per tal de fer una reflexió sobre la consecució dels objectius fixats en la proposta d'acció. Durant aquest procés reflexiu cal recopilar, reduir, disposar, validar i interpretar la informació.

A continuació, analitzarem els resultats de l'acció a partir dels diferents instruments i indicadors emprats:

- **DIARI DE L'INVESTIGADOR (indicadors: aportacions/participació dels alumnes)**

Observant les aportacions dels alumnes durant la seua participació en classe, s'ha vist: una clara evolució de les habilitats de treball en equip dels alumnes, de la seua destresa en la lectura comprensiva i extracció de la informació, i de la seua capacitat de reflexionar i debatre. A més a més s'han sabut explicar conceptes entre companys i això els ha servit molt per a comprendre el que s'estudiava. D'altra banda, han mostrat un bon maneig de les TIC i han sabut extraure la informació requerida de la xarxa. En definitiva, en el diari de l'investigador s'ha anat recollint aquesta evolució que ha sigut molt satisfactòria i s'ha vist com s'anaven assolint els objectius específics marcats.

No obstant, cal dir que s'ha vist com alguns alumnes tenien més dificultats per a assolir els objectius específics d'expressar-se amb les pròpies paraules i de seleccionar la informació rellevant extreta de la xarxa. Així, caldria millorar les activitats proposades, per a acurtar aquestes diferències entre alumnes (es detallarà en l'apartat 6: propostes de millora).

Pel que fa a l'objectiu principal del projecte de millora (el paper actiu de l'alumne que li facilite la comprensió i evite la memorització) també s'ha vist assolit. Doncs en el diari de l'investigador ha quedat reflectit com els alumnes s'han implicat molt i han participat activament. A més a més s'ha observat com l'ús de les metodologies de participació activa proposades per a cada activitat ha donat bons resultats i ha portat als alumnes a raonar, entendre i interioritzar els conceptes de l'assignatura.

- **PRODUCCIONS DELS ALUMNES (indicadors: respostes aportades)**

Les respostes aportades pels alumnes han permès constatar de forma més objectiva el que ja s'havia vist durant l'observació directa. Així, durant la correcció tant de l'examen com de les fitxes d'alguna de les activitats s'han observat algunes diferències entre els alumnes: mentre que alguns semblen evolucionar molt ràpidament en la creació de les pròpies conclusions i del propi aprenentatge, d'altres sembla que troben una mica més de dificultat en canviar l'aprenentatge memorístic al que estan acostumats. Cal dir, però, que la majoria han sigut els casos en què l'assoliment dels objectius del treball ha sigut satisfactori. Així, l'anàlisi de les produccions del alumnes sembla indicar el següent: l'ús de tècniques com la lectura i el rumor, la

introducció de pràctiques de laboratori i el replantejament de les activitats cap a les de tipus PISA ha donat bons resultats i ha permès en gran manera reduir l'aprenentatge merament memorístic.

- **QÜESTIONARI D'AVUACIÓ DOCENT (indicadors: resultats del qüestionari)**

Aquests qüestionaris han permès també evidenciar un resultat bastant satisfactori de la millora educativa proposada. Això és, analitzant els resultats s'ha vist que els alumnes pensen que han assolit els objectius que s'esperaven. En concret, el seu punt de vista ha estat molt positiu pel que fa als següents punts:

- Opinen que han participat molt activament i que aquesta participació activa els ha permès una millor comprensió dels conceptes de l'assignatura, així com evitar la memorització.
- Pensen que s'ha afavorit el debat i la reflexió i que això ha comportat una millor consolidació de l'aprenentatge.
- Estan d'acord amb que la manera de treballar proposada els ha induït a raonar, reflexionar i elaborar les conclusions d'allò après amb els seu propi llenguatge.
- Creuen que elaborar ells mateixos el seu propi aprenentatge els permetrà no oblidar tan fàcilment allò que han après. Cal dir però, que això quedaria pendent corroborar-ho al cap d'un temps, per tal de contrastar el que de moment és només una sensació de l'alumnat.

A més a més, pel que fa a les activitats la major part dels alumnes creuen que tal com estan dissenyades no promouen la memorització i faciliten que l'alumne compregui i elabore el seu propi aprenentatge. En aquest punt caldria però millorar (tal com s'indica en les propostes de millora, apartat 6), ja que hi ha hagut una mica de disparitat d'opinions: alts percentatges d'indecisos i fins i tot un alumne que afirmava haver tingut que memoritzar algun concepte per a l'examen, doncs deia no haver-lo comprès en classe.

Finalment, en les qüestions de resposta oberta han expressat la possible necessitat de dedicar major temps a la classe magistral, de reduir el temps d'organització de les activitats i dels grups, i de dinamitzar les classes. Tot això caldria millorar-ho i per això es proposa com fer-ho en el següent apartat (punt 6). A més a més, molts han destacat que explicar als companys allò que havien après els ha ajudat a consolidar-ho i a expressar-se millor amb les seues pròpies paraules. Això és, les activitats on els alumnes han d'ajudar als seus companys han ajudat a assolir aquest objectiu específic.

- **QÜESTIONARI DE COAVUACIÓ I AUTOAVUACIÓ (indicadors: puntuacions mitjanes donades pels alumnes)**

A partir de l'anàlisi dels resultats mitjans de com s'han valorat entre companys i a ells mateixos, també hem recollit evidències de que s'han assolit tan l'objectiu principal com els objectius específics. Pel que fa a les qüestions relacionades amb l'objectiu principal (Q1 i Q6) han estat les més ben puntuades. Això és, els

alumnes pensen que han assolit l'objectiu principal marcat. I pel que fa les qüestions relacionades amb alguns dels objectius específics amb aquest qüestionari hem pogut observar el següent:

- Han sabut explicar els conceptes compresos als companys.
- Han sigut capaços d'expressar allò estudiat amb les seues pròpies paraules. No obstant, aquest ha sigut l'apartat que ha rebut puntuacions més baixes. Per damunt del 2,5/5 (aprovat), però per baix de la resta. De fet, la puntuació mitjana en aquest ítem ha estat de 4,1/5; per baix dels 4,7; 4,6 i 4,5 de les altres tres qüestions.

Aquesta informació recollida convida a la reflexió i fa pensar que caldria millorar algun aspecte del treball grupal (es concretarà en les propostes de millora, apartat 6).

- **ENTREVISTA AMB LA PROFESSORA (indicador: valoració sobre l'actuació docent duta a terme)**

A partir de l'entrevista amb la professora hem vist que la seua opinió és que els objectius del treball han estat degudament assolits amb les propostes plantejades en el pla d'acció. De fet la professora ha expressat la seua satisfacció amb els resultats donats per aquesta nova manera de treballar. I inclús ha manifestat la intenció d'agafar algunes de les tècniques emprades per a aplicar-les en les seues classes.

- En definitiva, a partir de totes les evidències recollides, es pot dir que l'objectiu principal d'aquest treball s'ha assolit satisfactòriament. A més a més, també s'han aconseguit complir els objectius específics. No obstant, com ja s'ha vist tot analitzant amb deteniment la informació recollida a partir de les diferents fonts, s'han detectat certs aspectes a millorar pel que fa a l'assoliment dels següents objectius específics:
 - Comprendre les explicacions i ser capaç d'expressar-les amb les seues pròpies paraules, per tal de crear el propi aprenentatge.
 - Extraure i seleccionar informació de la xarxa, introduint les TIC.

Les millores proposades es detallen en el següent apartat.

6. PROPOSTES DE MILLORA

Després de les reflexions fetes al voltant del primer cicle d'investigació, cal plantejar-se quins aspectes es podrien rectificar per tal d'elaborar noves propostes de millora. Això permet un replantejament de l'àrea de millora que dóna lloc a les línies futures d'un nou cicle d'investigació-acció.

En primer lloc, durant la reflexió sobre els qüestionaris de auto i coavaluació de l'alumnat s'ha detectat que caldria millorar el pla d'acció pel que fa a la consecució d'algun dels objectius específics. Els alumnes opinen que tots s'han assolit, però la consecució d'alguns objectius ha rebut una puntuació més baixa. En concret s'ha vist que:

- Caldria millorar algun aspecte del treball grupal que afavorira la capacitat dels alumnes d'expressar allò après amb les seues pròpies paraules. Això és, cal afavorir més la creació pròpia de l'aprenentatge. Es podrien **incorporar més tècniques de participació activa on l'alumna prenga un paper d'ajudant dels seus companys**, doncs com ells mateixos han manifestat és en aquestes situacions quan el seu esforç per entendre i fer-se entendre és major. Una possibilitat seria la implementació de la metodologia coneguda com a **"estudiants com professors"** (Gibbs & Habeshaw, 1988).

En segon lloc, fixant l'atenció en les opinions que l'alumnat ha donat en l'enquesta final d'avaluació docent; s'han plantejat les següents àrees de millora:

- Es podria també millorar el disseny d'algunes de les activitats. Per exemple, se'n podrien **introduir més de tipus PISA**. Aquesta proposta de millora també està plantejada a partir de les evidències recollides a partir de les produccions dels alumnes i el diari de l'investigador.
- Pot ser, caldria **dedicar una mica més de temps a la classe magistral**. No reduint la part pràctica, sinó **ampliant una mica la durada de la unitat didàctica si fóra possible**.
- Intentar emprar menys temps per a organitzar els grups, és a dir, **millorar la planificació de les classes i dels seus temps**.
- Procurar dinamitzar una mica més les classes. Potser es podria evitar certs moments de pausa, per als grups que avancen o acaben més ràpid; tot **preparant activitats de repàs i/reforç**. També es podria intentar igualar els temps emprats pels diferents grups, tot variant la seua composició fins a trobar un repartiment entre grups el més homogeni possible. Això és: **fer grups com més heterogenis millor, per a homogeneïtzar la dinàmica dels diferents grups**.

Finalment, altres millores per a futurs cicles d'investigació-acció del present treball; o inclús per a d'altres nous i futurs projectes de millora educativa, es planteja el següent:

- **Millorar la triangulació: es podria fer triangulació al final de cada sessió.** Per exemple emprar el diari de l'investigador, l'entrevista amb la professora i les reflexions dels alumnes en acabar cada classe. Les reflexions dels alumnes podrien vindre recollides en un portafolis que elaborarien ells mateixos després de cada sessió.
- Es podria també **establir un grup de control**, per tal de poder comparar els resultat obtinguts en un grup on s'ha aplicat el pla d'acció i en un grup on no s'ha aplicat.
- Podria **millorar-se el caràcter col·laboratiu del projecte, tot involucrant encara a més persones** en el procés. Per exemple, a altres professors del departament; o fins i tot d'altres departaments. D'aquesta manera es podria saber com funciona la hipòtesi d'acció en altres assignatures i comprovaríem si és extensible a aquestes altres àrees d'aprenentatge.
- Cabria millorar la recollida d'informació pel que fa a una possible **informatització de les enquestes**. Això facilitaria molt el procés d'observació i reflexió i estalviaria temps. A més a més, es podria fer un **tractament estadístic** de les dades recollides, per tal de conèixer millor la seua fiabilitat.
- Finalment, com a idea per a millorar la recollida d'informació, es podrien **gravar les classes**. Doncs observar-se permetria una millor reflexió i autocrítica.

7. CONCLUSIONS I VALORACIÓ PERSONAL

CONCLUSIONS

Molts investigadors docents apunten al que ja deia el gran filòsof Sòcrates en els seu temps: “l’educació és encendre una flama, no emplenar un recipient”. Altrament, com diu F. Varela: “aprendre de memòria és el major dels absurds, doncs si falla la memòria falla tot allò estudiat”. Així, en el present treball s’ha buscat la manera d’evitar l’aprenentatge memorístic en els nostres alumnes. S’ha apostat per fer-ho mitjançant, principalment, l’ús de metodologies didàctiques de participació activa; per tal que l’alumne siga el que va creant el seu propi aprenentatge. A més a més, s’ha proposat un replantejament de les activitats cap a activitats més similars a les de tipus PISA; les quals permeten una millor comprensió, reflexió i construcció del propi aprenentatge.

Després del procés reflexiu dut a terme, s’ha pogut constatar una millora en l’aprenentatge l’alumnat. Així, es pot concloure que l’ús de metodologies de participació activa (en concret: llegint, rumor, joc, piràmide, discussió guiada i pràctiques de laboratori) ha permès als alumnes assolir l’objectiu principal d’aquest treball. Això és, aquestes metodologies didàctiques han permès que a través de la seua participació activa l’alumne aprenga per comprensió enlloc de memoritzant. Cal dir que el replantejament de les activitats també ha ajudat a assolir aquest objectiu, no obstant caldria seguir millorant el seu disseny i ampliar la quantitat d’activitats de tipus PISA.

Pel que fa als objectius específics, cal dir que s’han assolit de manera bastant satisfactòria; però que també caldria seguir treballant en futurs cicles d’investigació-acció per a aconseguir millors resultats en el seu assoliment. En concret, caldria millorar sobretot pel que fa als objectius específics referents a l’expressió amb les pròpies paraules i la selecció d’informació de la xarxa. L’ampliació de la quantitat d’activitats tipus PISA podria ajudar a assolir aquesta millora i, també, la incorporació de més tècniques on l’alumne prenga un paper de “professor”.

En definitiva, es pot concloure que la hipòtesi d’acció ha permès assolir els objectius marcats; però caldria seguir treballant en futurs cicles de l’espiral autoreflexiva per a millorar sobretot la consecució dels objectius específics.

VALORACIÓ PERSONAL

Estic satisfeta amb els resultats obtinguts; no obstant, cal seguir millorant i ser conscients de que projectes com aquest són només un començament de la tasca d'investigació contínua en què els docents ens hem d'involucrar. És la punta de l'iceberg d'allò que ha de ser i significar la professió docent. Per això, cal mantenir una consciència social elevada i saber que és essencial involucrar-se i tindre esperit autocrític i de millora. Doncs és només d'aquesta manera que els docents seguiran introduint petits canvis en l'aula, que poden suposar grans canvis en els alumnes com a éssers socials i com a futurs ciutadans de la societat.

Pe tot això, pense que cal dur a terme una autoreflexió contínua i potenciar-la amb el feedback rebut. Aquest feedback cal buscar-lo, sent essencial reconèixer la naturalesa col·laborativa dels projectes de millora docent. Aquests han d'implicar a tota la comunitat educativa. En aquests sentit, al llarg del projecte de millora dut a terme en el present TFM he pogut treballar colze a colze amb la professora de l'institut; amb la qual ens hem expressat l'agraïment per l'aprenentatge mutu realitzat durant el temps que ha durat aquests projecte. Doncs uns aprenem dels altres, i així és com millorem tots junts.

Finalment destacar que, valore molt positivament tot l'aprenentatge fet durant la realització d'aquest. Doncs m'ha permès despertar la consciència reflexiva des dels inicis de la meua formació. I també m'ha ajudat a potenciar el meu esperit autocrític com a futura docent i m'ha facilitat veure i experimentar, de primera mà, com cal portar a terme aquests processos de renovació i millora constant. Això és: he constatat que és necessari ser metòdics, saber molt bé com planificar-se i recolzar-se en tot moment dels companys i dels referents en educació.

8. BIBLIOGRAFIA

ABRIL, A. M., ARIZA, M. R., QUESADA, A., & GARCÍA, J. (2014). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación, *11*(1), 22–33.

BARKLEY, E. F., CROSS, K. P., MAJOR, C. H., & MANZANO, P. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo* (Morata) Madrid.

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

BERNARDO CARRASCO, J., & BASTERRETCHÉ BAINOL, J. (1998). *Técnicas y recursos para motivar a los alumnos* (Ediciones Rialp) Madrid.

FINKEL, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada* (Publicació) València.

GIBBS, G., HABESHAW, S., & HABESHAW, T. (1988). *53 Interesting Things to Do in Your Lectures* (Technical and Educational Services) Bristol.

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

MARQUÉS, M., & FERRÁNDEZ-BERRUÉCO, R. (2012). Investigación Práctica en Educación : investigación-acción. *XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de La Informática, Sevilla, España*.

MARTÍ-CENTELLES, V., & RUBIO-MAGNIETO, J. (2014). ChemMend : A Card Game To Introduce and Explore the Periodic Table while Engaging Students' Interest. *Journal of Chemical Education*, *91*(6), 868–871.

MCNIFF, J., LOMAX, P., & WHITEHEAD, J. (1996). *You and Your Action Research Project* (Psychology Press).

MONEREO FONT, C. (2009). *Pisa como excusa: repensar la evaluación para cambiar la enseñanza* (Graó) Barcelona.

PERKINS, D. (1993). Teaching for Understanding. *American Educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, *17*(3), 28-35.

PRIETO NAVARRO, L. (2007). *Autoeficacia del profesor universitario: eficacia percibida y práctica docente* (Narcea Ediciones) Madrid.






PUJOLÀS MASET, P. (2008). *El Aprendizaje cooperativo : 9 ideas clave* (Graó) Barcelona.

STEVENS, D. D., & LEVI, A. J. (2011). *Introduction to Rubrics: An Assessment Tool to Save Grading Time, Convey Effective Feedback, and Promote Student Learning* (Stylus Publishing, LLC).

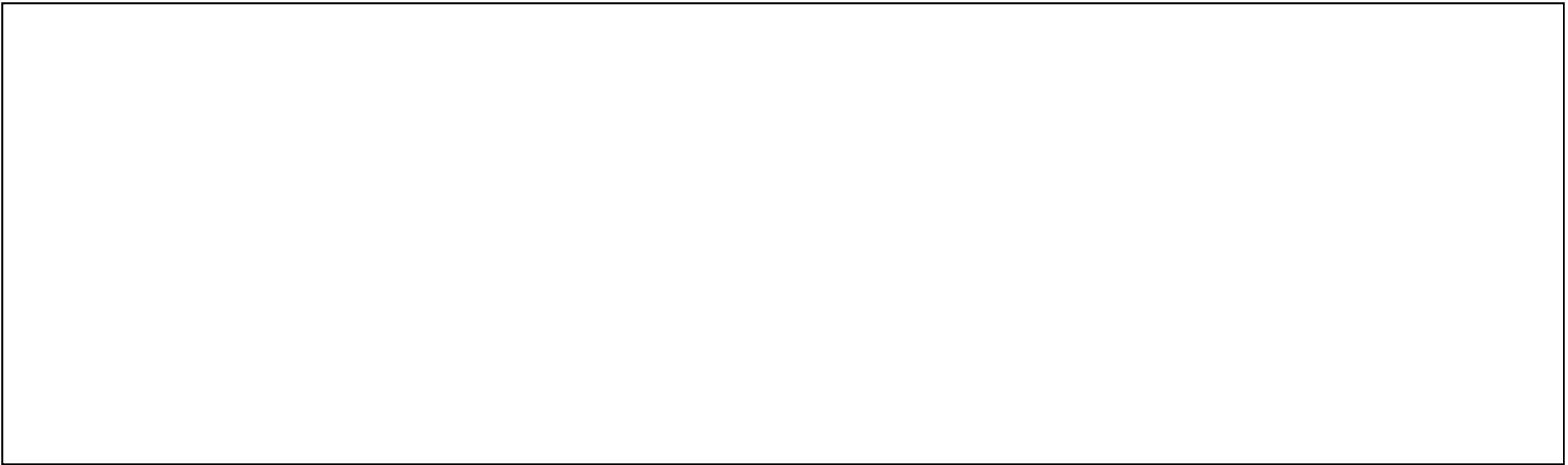
VOSNIADOU, S. (2001). *How Children Learn*. International Academy of Education (International Academy of Education) Brussel·les.

ANNEXOS

ANNEX I. Enquesta inicial avaluació docent: identificació i diagnòstic de l'àrea de millora

<p style="text-align: center;">AVALUACIÓ DOCENT</p> <p style="text-align: center;">Indica el teu grau d'acord o desacord amb les següents afirmacions.</p>	 Totalment d'acord	 D'acord	 Ni en acord ni en desacord	 En desacord	 Totalment en desacord
La duració de la classe expositiva és adequada i permet la posterior participació de l'estudiant.					
El professor/a relaciona els conceptes teòrics amb exemples lligats a la realitat.					
El professor/a evita dictar i busca la manera de saber si l'alumnat està realment comprenent les seues explicacions.					
El professor/a evita dictar i que nosaltres copiem definicions a la llibreta					
El professor/a aconsegueix la participació activa de l'alumnat.					
La manera de fer les classes permeten a l'estudiant una vertadera comprensió i que siga duradora .					
Moltes vegades aprenem per memorització, més que raonant i entenent.					
Treballem en grup, a sovint, i fem debats i reflexions per a consolidar allò estudiat					

Com penses que són les classes de ciències i, en concret, de física i química?



Com t'agradaria que foren?



ANNEX II. Informació inicial per a l'alumnat: normes base

FUNCIONAMENT DE LA CLASSE

COM TREBALLEREM?

- Explicaré un poc.
- Resta de la classe: treballareu en parelles o grups.
Cal participar activament i col·laborar amb els companys.



- Intentarem **treballar a gust**, evitant pensar massa en l'examen.
- Es pot **parlar** amb els companys, sobre el tema, dubtes...
- Es pot **preguntar lliurement**.
- **No tindrem por a equivocar-nos** ni a preguntar a la professora i/o als companys.



- Llibre-recolzament. L'emprarem en algunes activitats i per si volem consultar alguna cosa.

PODEU DONAR LES VOSTRES SUGGERÈNCIES

GRÀCIES



ANNEX III. Informació inicial per a l'alumnat: rúbrica avaluació actitud

	MOLT BÉ	BÉ	MILLORABLE	BASTANT MILLORABLE
L'alumne:				
1. MOSTRA INTERÉS I PARTICIPACIÓ EN TOTES LES ACTIVITATS	Compleix totes es bones pautes indicades. Excel·lent!	Compleix de 5 a 6 de les pautes. Notable.	Compleix de 4 a 5 de les pautes. Caldria millorar.	Compleix de 0 a 3 de les pautes marcades. Cal millorar considerablement!
2. TREBALLA MOLT BÉ TANT INDIVIDUALMENT COM EN GRUP				
3. PREGUNTA DUBTES OBERTAMENT				
4. PARTICIPA SENSE POR A EQUIVOCAR-SE I RESPECTA L'ERROR DELS COMPANYYS				
5. VALORA LES EQUIVOCACIONS COM UNA FERRAMENTA PER A APRENDRE				
6. SAP EXPRESSAR ALLÒ ESTUDIAT AMB LES SEUES PRÒPIES PARAULES				
7. AJUDA A ALTRES COMPANYYS I INTENTA EXPLICAR-LOS SI TENEN DUBTES				

ANNEX IV. Informació inicial per a l'alumnat: estructura del tema

QUÈ I COM APRENDREM?

ELEMENTS QUÍMICS

1. HISTÒRIA

Lectura i extracció de conclusions emplenant un diagrama

2. CLASSIFICACIÓ

Aprenem tot junts: primer, discussions grups d'experts

segon, explicació al teu grup: fem de professors!

3. SISTEMA PERIÒDIC

Observem i analitzem la taula periòdica

Raonem què ocorre amb els electrons de valència

Juguem amb els elements

4. ELEMENTS QUÍMICS MÉS COMUNS

Analitzem gràfiques

Aprenem alguns conceptes nous

COMPOSTOS QUÍMICS

5. TIPUS D'ENLLAÇ

ENLLAÇ IÒNIC, COVALENT I METÀL·LIC

PROPIETATS – **Pràctica de laboratori + elaboració d'un informe**

6. COMPOSTOS QUÍMICS MÉS COMUNS

COMPOSTOS INORGÀNICS

COMPOSTOS ORGÀNICS

Selecció d'un compost, recerca d'informació i exposició (per parelles).

ANNEX V. Contracte d'aprenentatge en grup

Durant les següents classes, corresponents a la unitat "Elementst i Compostos Químics" de l'assignatura de Física i Química, em compromet a:

- ✓ Complir les normes base de treball establertes, de les quals en tinc coneixement.
- ✓ Ser conscient de la importància de l'actitud i tindre'n en compte els seus criteris d'avaluació.
- ✓ Participar activament en el treball de classe: tant individual, com per parelles o grupal.
- ✓ Respectar i ajudar als meus companys, tot facilitant la feini el bon funcionament dels grup.

Firmat:

Castelló de la Plana, de de 2015.

ANNEX VI. ACTIVITAT 2

HISTÒRIA DE LA TAULA PERIÒDICA

RÚBRICA DE LA COMPRESIÓ LECTORA:

Criteris d'avaluació de realització	Expert	Avançat	Aprenent	Novell
Obtenir informació del text (comprensió literal)	Localitza totes les dades o la informació que se li demana en les preguntes.	Localitza bastants dades o informació que se li demana en les preguntes.	Localitza només algunes de les dades o de la informació que se li demana en les preguntes.	No sap trobar la informació necessària dins el text per resoldre les preguntes.
Comprendre el text de forma general (comprensió inferencial)	Senyala el tema general o el missatge del text. Identifica la seva funció i/o utilitat. Sap explicar el text amb les seves paraules, sense deixar-se cap idea i de forma ordenada.	Ubica les idees principals en un text però li costa concretar el seu sentit. Sap explicar el text amb les seves paraules però li costa ordenar les idees.	Es deixa algunes parts importants del text que el podrien ajudar a completar el seu sentit. Té dificultats per a fer un resum i s'oblida d'algunes de les idees importants.	Li costa distingir les idees claus o importants d'un text i expressa una idea confusa. No sap fer un resum de les idees principals del text.
Entendre de forma crítica textos adaptats al seu nivell (comprensió crítica)	Sap expressar la seva opinió sobre el text fent ús d'arguments ben explicats.	Expressa la seva opinió amb arguments però no es capaç d'explicar-los clarament.	Expressa la seva opinió però no es capaç d'explicar el perquè.	No és capaç d'expressar de forma clara la seva opinió.
Reorganitzar la informació del text per establir relacions significatives i fer una interpretació (comprensió inferencial)	Sap ordenar les idees principals del text. Sap trobar relacions entre el que ja sap i la nova informació.	Sap ordenar les idees principals del text però s'equivoca en l'ordre d'alguna sense que això perjudiqui el sentit del text. Li falta organitzar millor les seves apreciacions i establir relacions clares entre la informació del text i els coneixements propis.	S'equivoca a l'ordenar algunes de les idees principals del text i costa entendre el text. Es queda en els aspectes literals del text i no fa relacions amb altres coneixements propis que li permetin fer valoracions sobre el text llegit.	No es capaç d'ordenar les idees principals del text. Li costa relacionar les idees del text la qual cosa li impedeix plantejar una interpretació adequada d'aquest.

LECTURA: Els orígens de la taula periòdica

Descobriments dels elements químics

Dmitri Mendeleiev es considerat el "pare" de la taula periòdica. No obstant, la estructura de l'actual taula periòdica es fruit del treball de molts científics.

Un requisit previ necessari per a la construcció de la taula periòdica era el descobriment dels elements individuals. Alguns elements com l'or, la plata, l'estany, el coure, el plom i el mercuri eren coneguts des de l'Antiguitat. Però no va ser fins el 1669 quan va tindre lloc el primer descobriment científic d'un element: Hennig Brand va descobrir el fòsfor.

Després d'aquest descobriment, es van començar a trobar molts més elements químics. La majoria dels elements van ser descoberts al llarg del s. XIX, quan es va adquirir un gran coneixement sobre les seues propietats i les dels seus compostos. En 1869, havien estat descoberts un total de 63 elements. Com el nombre d'elements coneguts anava creixent, els científics van començar a buscar patrons en les seues propietats per a poder desenvolupar esquemes per a la seua classificació.

Fins fa poc el nombre d'elements químics identificats era 118. No obstant, actualment el nombre d'elements coneguts ascendeix a un total de 119 elements, degut al recent descobriment i incorporació a la taula periòdica de l'Ununpentum (Uup). Dels 119 elements que es coneixen, 90 apareixen en la naturalesa i la resta s'han creat artificialment. Com és el cas de l'Ununpentum. No obstant, els àtoms d'aquests elements creats artificialment es desintegren en un temps molt curt.

El criteri de classificació dels elements químics

El criteri de classificació ha anat canviant a mesura que s'ampliava el nombre d'elements coneguts:

- LLEI DE LES TRÍADES

J. W. **Döbereiner** al 1829 va classificar alguns elements tenint en compte les masses atòmiques. Va relacionar els elements en grups de tres, que va anomenar tríades.



- LLEIS DE LES OCTAVES

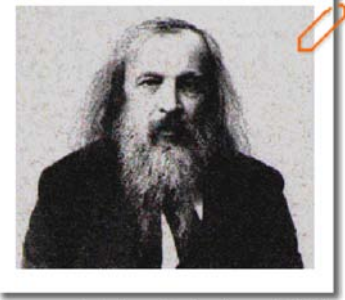
J.A.R. **Newlands** va ordenar els elements segons la seua massa atòmica i els va classificar per les similituds en les seues proprietats. En 1864, va publicar la seva versió de la taula periòdica i va proposar la Llei de les Octaves. Aquesta llei establia que les propietats dels elements es repetien cada 8 elements.



^1H	^7Li	^9Be	^{11}B	^{12}C	^{14}N	^{16}O
^{19}F	^{23}Na	^{24}Mg	^{27}Al	^{28}Si	^{31}P	^{32}S
^{35}Cl	^{39}K	^{40}Ca	^{52}Cr	^{48}Ti	^{55}Mn	^{56}Fe

- TAULA PERIÒDICA DELS ELEMENTS

Tant **D. I. Mendeleiev** com **J. L. Meyer** van arribar a una taula periòdica molt similar. No obstant, Mendeleiev la va publicar abans. Mendeleiev va ordenar els elements segons la seua massa atòmica i els va classificar per les seues proprietats. Com aquestes propietats es repetien cada cert nombre d'elements, la va anomenar taula PERIÒDICA. Aquesta taula s'assembla molt a l'actual. De fet Mendeleiev va predir l'existència d'elements químics nous no coneguts en aquella època i va deixar els buits corresponents per a que la taula s'anara replenant a mesura que es descobriren.

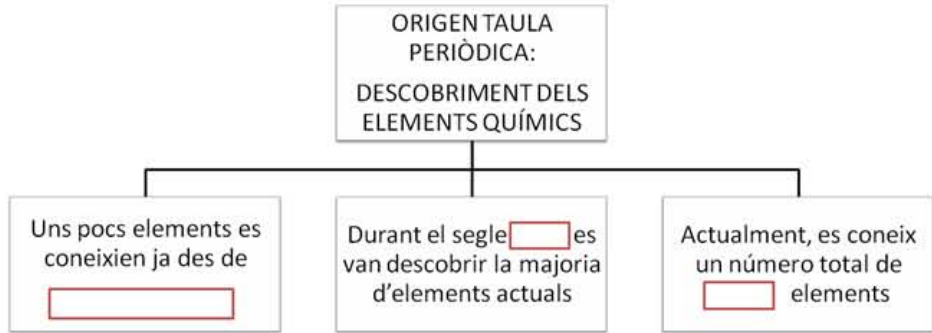


Mendeleiev (1834 - 1907)

- TAULA ACTUAL: el criteri de classificació és el nombre atòmic (nº de protons). En aquesta classificació, els elements d'una mateixa columna presenten propietats molt semblants tal com havia previst Mendeleiev.

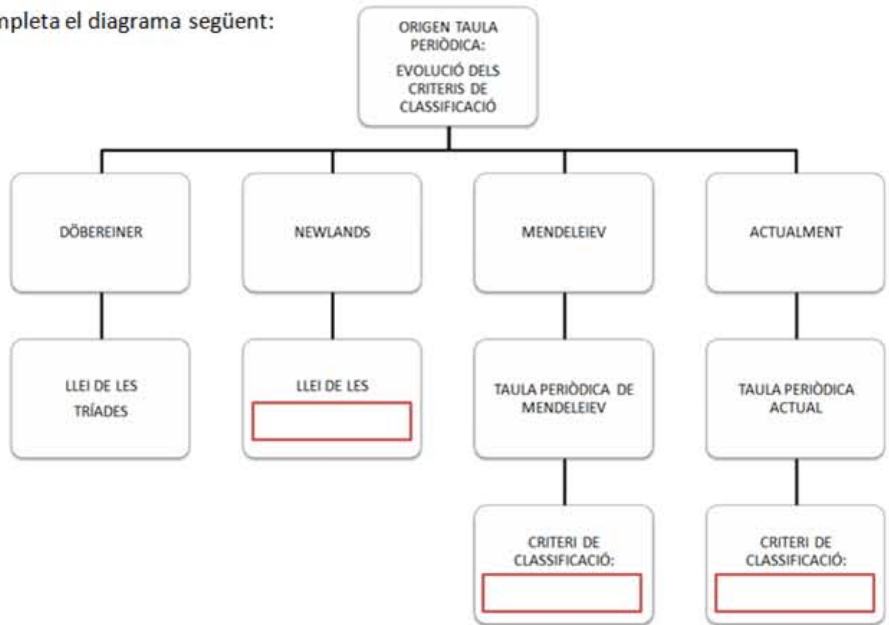
CONCLUSIONS:
RESUMIM ALLÒ IMPORTANT QUE CAL RECORDAR

- Completa els espais buits del diagrama:



- Per què va sorgir la necessitat entre els científics de classificar els elements químics?

- Completa el diagrama següent:



Observa la següent figura:

ELEMENTS DE LA TAULA PERIÒDICA DE MENDELEIEV

This is a black and white version of Mendeleev's periodic table. It features several empty boxes within the table structure, representing elements that were predicted but not yet discovered at the time. The table is organized into groups and periods, with the lanthanide and actinide series shown as separate rows below the main table.

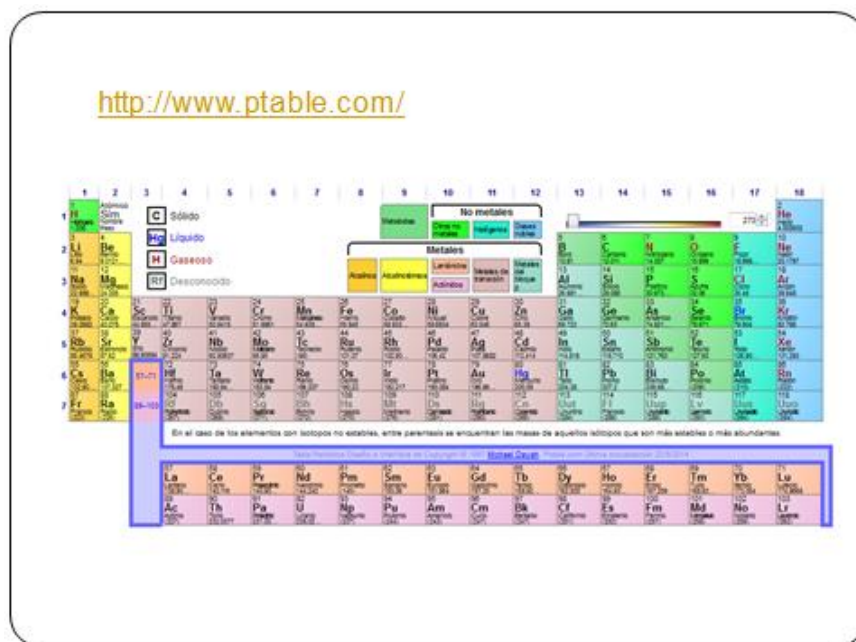
TAULA PERIÒDICA ACTUAL

This is the modern periodic table, showing all 118 known elements. It includes the lanthanide and actinide series as separate rows below the main table. Each element is represented by its symbol, atomic number, and name.

- Per què Mendeleiev va deixar uns espais quan va elaborar la taula periòdica?

ANNEX VII. ACTIVITATS 4 i 5

ACTIVITAT 4: INTERPRETACIÓ DE LA TAULA PERIÒDICA



ACTIVITAT 5: REGLA DE L'OCTET

Empleneu la següent taula acordant, entre tots els membres del grup, què ocorre en el cas dels elements de cada grup de la taula periòdica:

GRUP	nº e ⁻ capa de valència	nº e ⁻ que es guanyen/perden	Càrrega assolida (signe i número)
1			
2			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

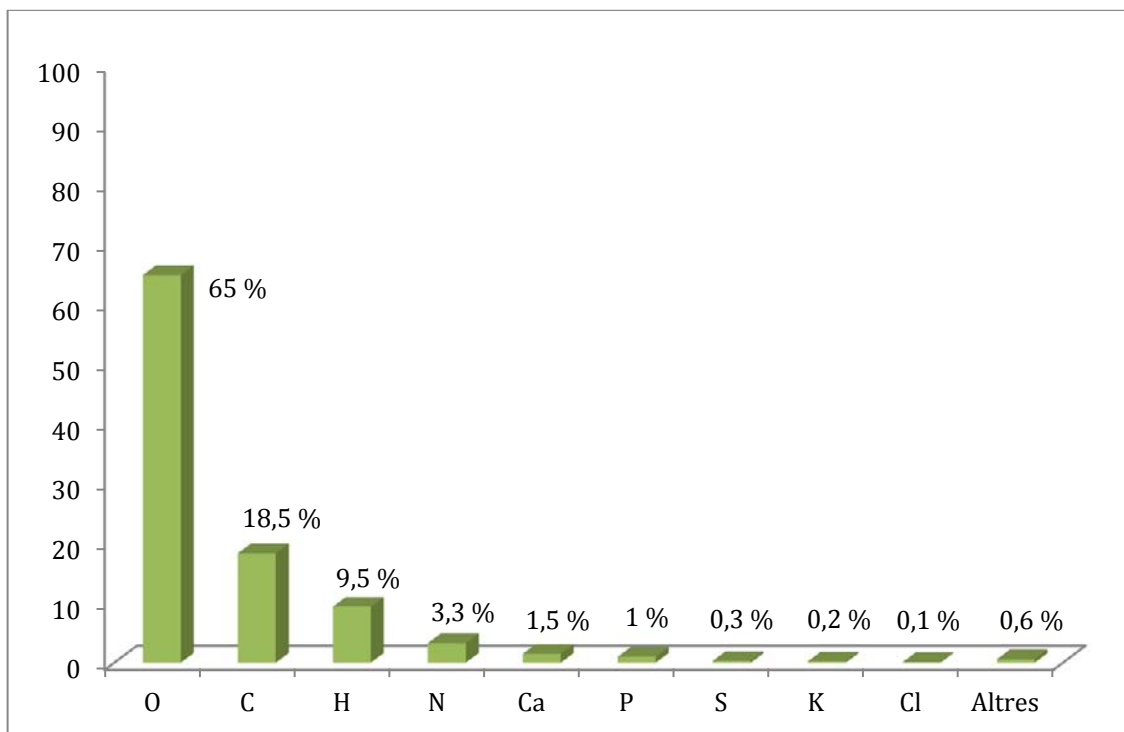
Defineix la **REGLA DE L'OCTET** amb les teues pròpies paraules:

ANNEX VIII. ACTIVITAT 7

ELS ELEMENTS QUÍMICS PER A LA VIDA

Hem vist ja tots els elements químics que es coneixen. Ara bé, no tots són igual d'abundants: alguns es poden trobar en grans quantitats a l'escorça terrestre, d'altres són més abundants en l'Univers i alguns altres són els que estan en major proporció en els éssers vius.

La figura següent mostra la proporció en massa (% en massa) dels **elements químics més abundants en els éssers vius**:



*Els elements que apareixen en el diagrama s'anomenen BIOELEMENTS.

* El 0,6 % d "altres" inclou elements com Fe, Zn, Mn, F, I, Cu i Co; i aquests elements químics es coneixen com OLIGOELEMENTS.

Cal dir que els elements que formen part del nostre cos no apareixen en estat de substàncies simples, sinó **combinats formant milers de compostos** diferents.

RESPONEM A LES SEGÜENTS QÜESTIONS:

1r-Individualment	2n-Parelles	3n-Per grups	4t-Tota la classe
-------------------	-------------	--------------	-------------------

- a) Quins són els tres elements més abundants en els éssers vius?

- b) Per què creus que hi ha tant oxigen i hidrogen al cos humà?

- c) Escribeu amb les teues pròpies paraules què entens per bioelement.

- d) Indica el nom i el símbol dels bioelements més abundants, (en són 9):

- e) Com s'anomenen els bioelements que es troben en forma de petites traces en el nostre cos? Creus que són igualment importants? Raona la teua resposta.

- f) Tenint en compte la varietat d'elements químics que formen el cos humà, per què creus que és tan important fer una dieta equilibrada?

- g) Saps que és la QDR (Quantita Diaria Recomanada)? Intenta definir aquest concepte. Saps on podem trobar-la indicada normalment?

ANNEX IX. ACTIVITAT 8
COMPOSTOS QUÍMICS. CLASSIFICACIÓ I PROPIETATS

PRÀCTICA DE LABORATORI: PROPIETATS DELS ENLLAÇOS QUÍMICS

SOLUBILITAT: Soluble o insoluble?

COMPOST	SOLUBILITAT EN AIGUA
1	
2	
3	

CONDUCTIVITAT:

En sòlid: Conductor o no conductor?

Si no és conductor, en dissolució: Conductor o no conductor?

COMPOST	CONDUCTIVITAT
1	
2	
3	

PUNT DE FUSIÓ: Alt o baix?

COMPOST	PUNT DE FUSIÓ
1	
2	
3	

TAULA-RESUM:

	IÒNICS	COVALENTS	METÀL·LICS
PUNTS DE FUSIÓ I EBULLICIÓ			
SOLUBILITAT EN AIGUA			
CONDUCTIVITAT			
EXEMPLE			

ANNEX X. ACTIVITAT 9

COMPOSTOS QUÍMICS ORGÀNICS I INORGÀNICS

GUIA DE LA INFORMACIÓ A PRESENTAR:

- Tipus d'enllaç: IÒNIC, COVALENT o METÀL·LIC

 - Tipus d'elements que s'enllacen: METALL- NO METALL

NO METALL- NO METALL

METALL- METALL

 - Dels elements que formen el compost, indicar: NOMBRE ATÒMIC

MASSA ATÒMICA
- Mirant la taula periòdica del llibre.
- CARACTERÍSTIQUES I CURIOSITATS del compost elegit

Fonts d'informació: llibre + internet

Entregar full-resum amb la informació

Exposicions: 4-5 minuts

RÚBRICA DE L'EXPOSICIÓ ORAL:

CRITERIS				
	<i>Novell</i>	<i>Aprenent</i>	<i>Avançat</i>	<i>Expert</i>
Contingut	Informació a un nivell molt simplista.	El contingut mostra que s'ha entès, però no s'ha treballat prou.	La informació és força clara i mostra una certa reflexió sobre el tema.	La informació és excel·lent: han entès el tema, han reflexionat i han arribat a conclusions.
Organització del contingut	Confús, incomplet i sense una direcció clara.	Les diferents seccions tenen continguts, però no hi ha relació ni transició entre ells.	L'organització és adequada i estan relacionades entre si.	Mostra una planificació acurada que dona una seqüenciació lògica i clara.
Comunicació	Difícil de seguir.	Poc clara. El to de veu no desperta l'interès del públic.	Clara i entenedora.	To de veu apropiat i llenguatge precís. El públic l'ha seguit amb interès.
Presentació	Poc elaborada. Poc visual. No fa servir imatges, gràfics, enllaços, etc.	La presentació és correcta, però poc atractiva.	La presentació és acurada i visual.	La presentació està molt treballada i és atractiva visualment.
Adequació del temps emprat	Massa curt o massa llarg. Distribució irregular dels temps entre els membres del grup	Distribució equitativa, però temps total no ajustat. Temps total ajustat, però distribució irregular	Petita desviació dels temps parcials o totals.	Distribució equitativa i temps total ajustat.

ANNEX XI. Prova escrita

EXAMEN DE FÍSICA I QUÍMICA 3r ESO: ELEMENTS I COMPOSTOS QUÍMICS

NOM I COGNOMS:

1. Respon a les següents qüestions referents a la història del descobriment i classificació dels elements químics:

- a) Per què va sorgir la necessitat entre els científics de classificar els elements químics?
- b) Com es deia el científic que va publicar la primera taula periòdica? En quin criteri es va basar?
- c) Ha canviat aquest criteri de classificació en la taula periòdica actual? En cas afirmatiu, digues quin és aquest criteri actual.

2. Raona quin dels següents elements és un metall, quin un no metall i quin un gas noble?

- a) No guanya ni perd electrons i s'utilitza en làmpades fluorescents degut a la seua baixa reactivitat.
- b) És un sòlid, conductor de la calor i l'electricitat.
- c) És un sòlid que tendeix a captar electrons i formar, per tant, ions negatius.

Anomena una altra característica que tindrà la substància b).

3. Interpretem la taula periòdica:

1																		18																	
1																	2																		
1																	2																		
H																	He																		
Hidrogen																	Hel·li																		
3	4															9	10																		
3	4															9	10																		
Li	Be															Ne																			
Lit·li	Ber·li·li															Neó																			
11	12															17	18																		
11	12															17	18																		
Na	Mg															Cl	Ar																		
Sodi	Magnes·li															Clor	Argó																		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																		
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																		
Potassi	Calci	Escandi	Títani	Vanadi	Crom	Manganès	Ferro	Cobalt	Niquel	Coure	Zinc	Gal·li	Germani	Arsènic	Seleni	Brom	Criptó																		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																		
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54																		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																		
Rubidi	Estronci	It·ri	Zirconi	Niobi	Molibdó	Tec·ne·ci	Ruteni	Rodi	Pal·ladi	Argent	Cadmi	Indi	Estany	Antimoni	Tel·luri	Iode	Xenó																		
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																		
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86																		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																		
Cesi	Bari	Lantani	Hafni	Tàntal	Volframi	Reni	Osmi	Iridi	Platí	Or	Mercuri	Tal·li	Plom	Bismut	Poloni	Àstat	Radó																		
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																		
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																		
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo																		
Franci	Radi	Actini	Rutherfordi	Dubni	Seaborgi	Bohri	Hassi	Meitneri	Ununilli	Unununi	Ununbi	Ununtrí	Ununquadi	Ununpentí	Ununhexi	Ununsepti	Ununocti																		
Lactínids																																			
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																						
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																						
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																						
Ceri	Praseodimi	Neodimi	Prometi	Samari	Europi	Gadolini	Terbi	Disprosi	Holmi	Erbí	Tuli	Iterbi	Luteci																						
Actínids																																			
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																						
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103																						
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																						
Tori	Protoactini	Urani	Neptuni	Plutoni	Americi	Curi	Berkeli	Californi	Einsteini	Fermi	Mendelevi	Nobeli	Laurenci																						

a) Indica el que es demana a continuació:

- El nombre atòmic del carboni i la massa atòmica del clor
- Com s'anomenen els elements del grup 2
- Els electrons que tenen els elements del grup 1 en la seua capa de valència
- Com s'anomena el conjunt d'elements marcats en el quadre
- Com s'anomenen els elements del grup 17

b) Completa les següents frases:

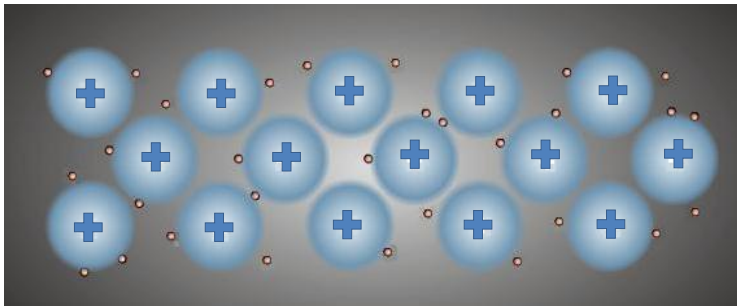
Els elements del segon grup tenen _____ electrons en la seua capa de valència. Tendeixen, per tant, a electrons per tal de complir la regla de _____ . D'aquesta manera, formen ions amb càrrega _____ .

Els nitrogenoides tenen _____ electrons en la seua capa de valència. Tendeixen, per tant, a _____ electrons per tal de complir la regla de _____ . Formen així, ions amb càrrega _____ .

4. Explica amb les teues pròpies paraules què són els bioelements i els oligoelements.

Raona si aquests últims (els oligoelements) són igual d'importants o no que la resta de bioelements que ingerim a diari.

5. Observa el següent dibuix i indica de quin tipus d'enllaç es tracta. Raona la teua resposta.








Indica quina propietat li confereix al compost químic el núvol d'electrons que està envoltant als cations formats.

6. Classifica les següents substàncies químiques, segons l'enllaç que contenen, explicant el per què de la teua decisió:

- Fe
- MgCl_2
- CH_4
- KBr

7. Explica les curiositats del compost que vas elegir estudiar i exposar davant dels teus companys.

ANNEX XII. Enquesta final avaluació docent

<p>AVALUACIÓ DOCENT</p> <p>Indica el teu grau d'acord o desacord amb les següents afirmacions.</p>	 Totalment d'acord	 D'acord	 Ni en acord ni en desacord	 En desacord	 Totalment en desacord
La duració de la classe expositiva és adequada i permet la posterior participació de l'estudiant.					
La professora busca la manera de saber si l'alumnat està realment comprenent els conceptes que es van aprenent.					
La professora aconsegueix els alumnes s' involucrem en les activitats i participem de forma activa.					
Pense que la participació activa en les classes fa que es compreguen millor els conceptes i s'evite memoritzar.					
Les metodologies emprades permeten el debat conjunt i la reflexió, i pense que proporcionen als alumnes una millor consolidació dels coneixements.					
La manera de treballar ajuda a l'alumne a raonar, reflexionar i expressar-se amb les seues pròpies					

paraules.					
Per a la preparació de l'examen ha sigut necessari que l'alumne memoritze, inclús sense que entengue allò que estudia.					
Elaborar jo mateix el meu propi coneixement m'ajuda a retindre millor el que s'estudia i pense que allò après ho podré retindre a més llarg plaç.					
Les activitats realitzades faciliten la comprensió dels conceptes i idees de l'assignatura.					
Les activitats proposades no promouen la memorització.					
Les activitats han facilitat que l'alumne responga a les seues pròpies preguntes i siga ell mateix el que elabore el seu propi aprenentatge.					

Digues obertament la teua **opinió sobre les classes**. Què t'ha agradat més? Què no t'ha agradat tant o què milloraries?

Respon sincerament si penses que aquesta **nova manera de treballar** en grup i activament et suposa alguna millora en quant a la comprensió del que s'estudia; o pel contrari, no suposa cap millora i per això et sembla més fàcil estudiar memoritzant que comprenent. (Primera qüestió)

Digues , si per exemple, en l'examen alguna qüestió de raonar com és la regla de l'octet, l'enllaç metàl·lic pel núvol d'electrons o el tema dels bioelements i els oligoelements els has respost més perquè ho has après de memòria, ja que no ho acabaves d'entendre. (Segona qüestió)

-Primera qüestió:

-Segona qüestió

Digues, a més a més, si penses que recordaràs allò que hem vist durant poc o molt temps després de l'examen.

ANNEX XIII. Autoavaluació i avaluació entre companys

AVALUACIÓ PRÒPIA I ENTRE COMPANYS:

TREBALL EN GRUP:	NOM
-Membre 1, tu mateix (M1)	
-Membre 2 (M2)	
-Membre 3 (M3)	
-Membre 4 (M4)	
TREBALL PER PARELLES	
- Parella 1, tu mateix (P1)	
- Parella 2 (P2)	

Qualifica el treball dels teus companys i el teu de l'1 al 5. Sent l'1 la nota més baixa i el 5 la més alta. Intenta ser just i sincer.

	MEMBRES DEL GRUP I PARELLES DE TREBALL					
	M1	M2	M3	M4	P1	P2
1. MOSTRA INTERÉS I PARTICIPACIÓ EN TOTES LES ACTIVITATS						
2. PARTICIPA SENSE POR A EQUIVOCAR-SE I RESPECTA L'ERROR DELS COMPANYS						
3. S'INVOLUCRA EN LA COMPRESIÓ DELS CONCEPTES I IDEES						
4. EXPRESSA ALLÒ ESTUDIAT AMB LES SEUES PRÒPIES PARAULES						
5. AJUDA A ALTRES COMPANYS I INTENTA EXPLICAR-LOS SI TENEN DUBTES						
6. HA ACONSEGUIT QUE ENTRE TOTS ELS MEMBRES ARRIBEM A ENTENDRE ELS CONCEPTES						

ANNEX XIV. Punts guia de l'entrevista amb la professora

- Coherència entre els objectius del pla d'acció i la resta d'elements de la UD plantejada.
- Grau de consecució dels objectius marcats.
- Preparació i utilització del material adequat.
- Observació de l'acció