

Què és la química per als nens i els joves ?

Pensar química a partir d'experiments augmenta el seu interès?



Clàudia Colomina / G:10
2n de Batxillerat / Curs 08-09
Tutor: *Florenci Blancafort*
Súnia. Escola d' ESO i Batxillerat

AGRAÏMENTS

Agraeixo al meu tutor de treball de recerca, Florenci Blancafort, el seu ajut en totes les etapes d'aquest treball, oferint-me en tot moment les orientacions que necessitava. Li agraeixo també la seva col·laboració en les sessions realitzades amb els alumnes de 4t ESO de la meva escola i en la tasca de planificació d'aquestes sessions.

Dono les gràcies a Marisa Espín, mestra de naturals de 6è de primària de l'escola Reina Elisenda de Barcelona, on jo havia estudiat, pel seu ajut en la tasca de preparació de la sessió a l'aula i per oferir-me tot el suport durant la classe amb els seus alumnes.

Agraeixo als professors Neus Sala i Miquel Nistal de l'IES Sant Josep de Calassanç de Barcelona la seva col·laboració i disponibilitat per passar els qüestionaris i deixar-me fer l'activitat amb els vídeos d'experiments amb el seus alumnes de 4t d'ESO i 3r d'ESO.

Agraeixo als professors Marta Segura i Josep M. Valls de l'Escola Pia de Barcelona haver-me facilitat l'assistència a la sessió "Química màgica" dels Vespres Científics, on vaig descobrir molts dels experiments que he realitzat en aquest treball.

També he d'agrair molt a la meva família, una família de químics que possiblement d'alguna manera i sense proposar-s'ho ha influenciat el meu interès per la química. El seu estímul constant m'ha ajudat a anar avançant al llarg d'aquest treball.



INDEX

1. Introducció.....	5
2. Plantejament de la recerca: formulació de preguntes, objectius i hipòtesis.....	5
2.1 Formulació de preguntes.....	6
2.2 Objectius.....	6
2.3 Hipòtesis.....	7
3. Metodologia de treball.....	7
4. Imatge de la ciència i dels científics.....	9
4.1. Introducció.....	9
4.2. Quina imatge de la ciència té la gent?.....	10
4.3. Quina imatge de la ciència tenen els nens i joves?.....	10
5. Aprendre ciències.....	11
5.1. Com aprenem?.....	11
5.2. Com s'aprenen les actituds?.....	12
5.3. Per què molts nens i joves acostumen a presentar poc interès per la ciència?.....	12
5.4. Com motivar als joves per aprendre ciències?.....	13
5.5. Quins són els estils motivacionals dels estudiants?.....	14
5.6. Com es pot fomentar l'interès intrínsec per la ciència?.....	15
5.7. Dificultats en l'aprenentatge de la química.....	15
6. Desenvolupament de les capacitats cognitives en nens i joves.....	16
6.1. Operacions concretes.....	16
6.1.1. De la intuïció a la operació.....	16
6.1.2. Diversitat i organització d'operacions.....	17
6.1.3. Estructura organitzativa.....	18
6.1.4. Característiques dels pensament operatiu.....	18
6.2. El pensament formal.....	19
6.2.1. Característiques generals.....	19
6.2.2. Característiques funcionals.....	19
6.2.3. Dificultats d'adquisició del pensament formal.....	20
6.2.4. Noves perspectives sobre el pensament formal.....	20
6.2.5. Operacions formals i educació.....	21
7. Recollida de dades per a l'anàlisi.....	22
7.1. Introducció.....	22
7.2. L'entrevista.....	22
7.3. L'enquesta.....	22
7.4. Els qüestionaris.....	23



7.4.1. Els qüestionaris/escala.....	23
7.4.2. Els qüestionaris per a la recollida de dades.....	24
8. Treball pràctic experimental.....	25
8.1. Introducció.....	25
8.2 Selecció dels experiments.....	25
8.3 Pautes dels experiments.....	26
8.3.1. Química i color.....	28
8.3.2. Química i foc.....	29
8.3.3. Química i gasos.....	31
8.3.4. Química i electricitat.....	32
8.4. Proposta d'adaptació de les pautes per als alumnes de primària.....	33
8.5. Valoració de la part experimental.....	35
8.6. Informació de les fitxes de seguretat.....	35
9. Productes elaborats durant el treball.....	35
9.1. Qüestionaris per als alumnes.....	35
9.1.1 Elecció del tipus de qüestionari.....	35
9.1.2. Qüestionaris per als alumnes de 6è de Primària.....	36
9.1.3. Qüestionaris per als alumnes 3r i 4t ESO.....	37
9.2. Vídeos dels experiments i de les intervencions a l'aula.....	39
9.3. Presentacions per a les intervencions a l'aula.....	39
9.3.1. Presentació per als alumnes de 6è de Primària.....	39
9.3.2. Presentació per als alumnes de 3r i 4t ESO.....	40
10. Anàlisi i valoració dels resultats.....	41
10.1. Anàlisi dels resultats a 6è Primària.....	41
10.2 Anàlisi dels resultats a secundària.....	43
10.2.1. Anàlisi dels resultats a 3r ESO.....	43
10.2.2. Anàlisi dels resultats a 4t ESO.....	45
10.2.3. Anàlisi i valoració de l'opinió dels alumnes respecte a l'activitat.....	54
11. Conclusions.....	56
11.1. Conclusions a partir de l'anàlisi comparativa de resultats.....	56
11.2. Resposta a les preguntes formulades i contrast amb les hipòtesis.....	58
12. Valoració personal.....	59
13. Bibliografia.....	60
ANNEX (índex a l'annex).....	62



1. Introducció

Vivim en la societat del coneixement i la informació. La ciència i la tecnologia avancen i són pilars importants per al desenvolupament, però a vegades sembla que la societat, en general, no s'interessa gaire per qüestions de ciència i les considera allunyades de la seva realitat. Moltes vegades la gent desconeix què fan els científics o quina recerca es fa al seu país.

En concret, si ens referim a la química, gran part de la població en té poc coneixement i sovint cau en tòpics i opinions estereotipades. La gent no té una idea massa clara de què és i què fa la química, i en general la seva percepció no és massa positiva, es destaquen els inconvenients i s'obliden els avantatges. En moltes ocasions es desconeix de què s'ocupen els químics, i què aporta la química a la societat.

Els joves tenen també aquesta percepció? Què en pensen i què en saben de la química? Pel que he parlat amb companys i amics, en general creuen que la química és útil, tot i veure-hi un munt d'inconvenients, però no s'interessen gaire per saber-ne més o per saber quins fenòmens ens pot ajudar a interpretar i per conèixer els seus camps de treball i aplicacions. D'altra banda acostumen a pensar que la química és molt difícil i allunyada dels seus interessos. Quan les coses no interessen és difícil trobar-les fàcils. En el meu cas, una de les coses que més m'agrada de la química i la ciència en general, és interpretar experiments al laboratori.

M'agradaria conèixer més sobre aquestes qüestions a partir de dades de recerca pròpia. M'agradaria entrar a l'aula per conèixer la opinió dels alumnes a través d'algun tipus de preguntes i qüestionaris. M'agradaria fer i interpretar experiments que em semblessin curiosos o interessants i mostrar-los als alumnes. Aquests interessos i desitjos constitueixen el punt de partida d'aquesta petita recerca.

2. Plantejament de la recerca: formulació de preguntes, objectius i hipòtesis.

Per tal d'anar concretant els objectius d'aquest treball, cal decidir quines qüestions són objecte d'aquest treball de recerca. També cal concretar amb quins alumnes es farà la recerca. Es va decidir fer l'estudi amb un grup d'alumnes de 6è de Primària (11-12 anys) i diversos grups d'alumnes de 3r i 4t d'ESO (14-16 anys). Així, quan ens referim a nens i nenes es tracta d'alumnes de l'últim curs de l'Educació Primària i quan parlem de joves, o nois i noies, ens referim a alumnes dels dos últims anys de l'ESO.

2.1 Formulació de preguntes.

Aquesta recerca pretén donar resposta a un conjunt de preguntes. El més difícil ha estat intentar centrar la meua curiositat i decidir ben bé què podria dur a terme durant el temps que tenia per fer el treball de recerca. Les preguntes plantejades són les següents:

- Quina opinió tenen de la química els nens i els joves?
- Identifiquen la química amb el seu entorn quotidià?
- Tenen els nens i els joves una idea clara de què fa i a quin és l'àmbit de treball de la química?
- Consideren la química avorrida i/o difícil i per què?
- Es poden fer experiments curiosos amb estris casolans i treure'n profit per aprendre química?
- Pensar química a partir d'experiments curiosos desvetlla l'interès dels alumnes?
- Els experiments poden ajudar els alumnes a aprendre química?
- Els experiments ajuden els alumnes a identificar alguns dels conceptes o temes bàsics que tracta la química?

2.2 Objectius.

Els dos objectius globals que em proposo al realitzar aquest treball són:

- Descobrir què pensen i saben de la química els nens i els joves
- Analitzar si mostrar d'experiments curiosos per parlar de química pot ajudar, als nens i joves, a millorar el seu interès per la química i a conèixer millor què és i què ens pot aportar.

Aquests objectius globals es poden desglossar i en altres de més concrets que caldrà anar assolint en el desenvolupament del treball i que em permetran anar trobant resposta a les preguntes formulades. Aquests objectius són:

- Analitzar què pensen i què saben de la química i dels químics els nens i els joves.
- Descobrir si relacionen la química amb fenòmens de la vida quotidiana.
- Descobrir si la química els sembla interessant i tenen ganes d'aprendre'n o més aviat els sembla avorrida i massa difícil
- Preparar, realitzar i filmar un conjunt d'experiments senzills, curiosos i atractius per apropar el món de la química als alumnes
- Preparar una presentació ppt amb preguntes i vídeos d'experiments per portar a l'aula amb els alumnes
- Analitzar si després de comentar els experiments hi ha algun canvi respecte a les seves idees inicials sobre què és i què en què ajuda la química a interpretar fenòmens.



2.3 Hipòtesis.

Les meves hipòtesis són:

- Bona part dels nens i els joves no té massa bona percepció de la química i més aviat destaca possibles inconvenients, i la considera avorrida i allunyada del context quotidià.
- A partir d'experiments curiosos i preguntes que els orientin en la interpretació, es pot aconseguir que els alumnes:
 - desvetllin el seu interès per la química
 - es facin una idea de què és i per a què serveix.
 - millorin la seva percepció de la química

3. Metodologia de treball.

En el desenvolupament d'aquest treball coincideixen aspectes molt diversos que corresponen a maneres de treball diferent, per tant la metodologia de treball utilitzada es variada i adequada a les diferents etapes de la recerca.

Globalment podem considerar que, un cop definits els objectius i plantejades les hipòtesis, en el treball hi ha 4 parts metodològicament diferenciades.

- Una 1a part de cerca bibliografia respecte a temes relacionats amb la imatge de les ciències, l'aprenentatge de les ciències, els nivells cognitius, els mètodes de recollida de dades, i la cerca i selecció d'experiments. En aquesta part s'han utilitzat tant llibres com cerca a internet. S'ha anat prenent nota de les fonts consultades per acabar constituint el llistat de bibliografia.
- Una 2a part experimental i d'utilització de noves tecnologies que inclou la realització d'experiments, l'enregistrament dels vídeos i la seva edició. Per a l'edició s'ha utilitzat el software *Studio 8*. També la realització d'un conjunt de fotografies del procés de realització dels experiments.
- Una 3a part de treball a les aules, que inclou:
 - parlar amb els professors corresponents, explicar-los el projecte i demanar-los la seva col·laboració; un dels centres és la meua pròpia escola i el meu tutor de recerca m'ha ofert tot el seu suport
 - passar els qüestionaris als alumnes o demanar als professors/es que passin ells mateixos el qüestionari inicial als alumnes
 - intervenció a les aules per presentar els ppt (PowerPoint) que inclouen els vídeos i les preguntes; i passar els qüestionaris finals.

- Una 4a part de buidat de qüestionaris, en la qual s'ha combinat el buidat dels aspectes qualitatius en taules que recullen la informació i la realització de diversos gràfics (Excell) per analitzar i comparar els resultats.

Hi ha per tant, part de recerca bibliogràfica, part experimental de laboratori, part d'utilització de les noves tecnologies (fotografies, edició de vídeos i fent els experiments, informàtic editant-los), part d'actuació a les aules i part de buidat de resultats.

A banda d'això hi ha la part de redacció de documents, com els qüestionaris o els guions pautats que he redactat per a cada experiment. També hi part de preparació de les intervencions a l'aula planificant com dur a terme les sessions.

I evidentment totes aquestes tasques s'han anat combinant amb la redacció del propi treball a mesura que avançava i finalment s'ha tancat amb els resultats i la redacció de les conclusions.

De manera més detallada es pot dir que els passos i procediments que he anat seguint són:

- Formular els objectius i les hipòtesis. Planificar el treball i fer l'índex provisional.
- Buscar informació respecte a:
 - la imatge de la ciència tenen els nois i els joves
 - com s'aprèn ciències i què és i com s'augmenta la motivació
 - les capacitats cognitives tenen els nens i els joves
 - els instruments de recollida de dades que es poden utilitzar
 - experiments curiosos per presentar als alumnes
- Contactar amb les escoles on es passaran els vídeos i qüestionaris als alumnes
- Dissenyar i elaborar els qüestionaris (o preguntes per respondre oralment) per als alumnes amb els que hagi de treballar.
- Passar els qüestionaris inicials als alumnes. En concret, als alumnes de 6è de Primària de l'Escola Reina Elisenda, d'un bloc de 4t d'ESO de l'Escola Súnion, dels alumnes de Física i Química de 4t d'ESO i un grup de 3r ESO de 'IES Sant Josep de Calassanç (els inicials d'aquest centre els han passat els mateixos professors)
- Dissenyar els experiments, en base als que s'han trobat en diferents fonts bibliogràfiques, adaptant-los als objectius específics del treball i a l'edat dels alumnes amb què es vulguin realitzar.
- Interpretar els experiments realitzats i preparar les preguntes que plantejaria als alumnes al presentar-los els experiments enregistrats.
- Dur a terme els experiments i filmar-los, amb l'ajut d'algun d'una persona amb experiència
- Editar els vídeos
- Preparar les actuacions a les aules amb els corresponents ppt amb el vídeos i les preguntes a fer, intentant adaptar-les nivell de comprensió i coneixements dels alumnes.

- Anar a l'aula i presentar les presentacions ppt amb els vídeos i les preguntes i passar els qüestionaris finals als alumnes. En concret, als alumnes de 6è de Primària de l'Escola Reina Elisenda, als 3 blocs d'alumnes de 4t d'ESO de l'escola Súnion, als alumnes de Física i Química de 4t d'ESO i un grup de 3r ESO de l'IES Sant Josep de Calassanç.
- Fer el buidat dels qüestionaris i organitzar la informació obtinguda.
- Editar i analitzar els vídeos de les intervencions a les aules.
- Elaborar els resultats i les conclusions del treball.
- Completar la redacció del treball, amb els resultats i les conclusions.

Centres on s'ha realitzat la intervenció a l'aula.

L'Escola Reina Elisenda d'Educació Primària és una escola concertada, membre de l'Agrupació Escolar Catalana. Té una sola línia i uns 200 alumnes, des de Parvulari a 6è de Primària. Està ubicada al barri de La Salut de Barcelona. És l'escola on jo havia estudiat a primària i m'ha facilitat la intervenció a l'aula, especialment la professora de ciències de 6è de primària que m'ha orientat explicant-me les característiques del grup.

L'IES Sant Josep de Calassanç és un centre públic de secundària que es troba al barri del Clot de Barcelona. És un centre que en l'actualitat a diürn té un elevat percentatge d'immigrants, superior al 80%. Han col·laborat en les sessions a l'aula els alumnes de Física i Química de 4t d'ESO i un grup de 3r ESO i els seus professors.

Súnion. Escola d'ESO i Batxillerat. És una escola amb concert educatiu en l'etapa de l'ESO, ubicada al barri de les Corts de Barcelona. És el centre on estudio i on s'ha dut a terme la intervenció a l'aula amb els alumnes de 4t d'ESO.

4. Imatge de la ciència i dels científics

4.1 Introducció

A tot el món hi ha un interès creixent per evitar el distanciament entre la ciència i la societat. No es tracta només que els coneixements científics bàsics haurien de formar part del bagatge de qualsevol ciutadà. Cal també afavorir la implicació de tothom en els debats que envolten l'aplicació de nous coneixements científics. I això només es pot aconseguir si els ciutadans tenen un coneixement raonable sobre la ciència, els seus objectius, mètodes i possibilitats.

En aquest context es fan estudis arreu per determinar quina imatge tenen els ciutadans de la ciència i dels seus protagonistes, els científics. Es considera que aquesta imatge és un indicador per valorar fins a quin punt les persones tenen, o no, una visió realista de la ciència.

4.2. Quina imatge de la ciència té la gent?

Un dels objectius d'aquesta recerca és conèixer què en pensen de la ciència, i en concret de la química, els nens i els joves. De fet el què en pensin de petits segurament influirà les seves opinions de grans.

Es poden trobar molts estudis fets per esbrinar la imatge o percepció de la ciència que tenen els ciutadans d'avui, és a dir adolescents o nens de fa uns anys. Un dels estudis és l'anomenat *Eurobaròmetre sobre ciències*.

L' *Eurobaròmetre sobre ciències* va ser encarregat per la Unió Europea i realitzat l'any 2005. Tot i que els resultats d'aquests estudis són globalment positius, també hi ha elements de rebuig que cal considerar. Segons els seus resultats, el 88% dels europeus creuen que la ciència i la tecnologia han millorat la qualitat de vida de la seva generació, i un 76% creu que seguirà millorant-la també en el futur.

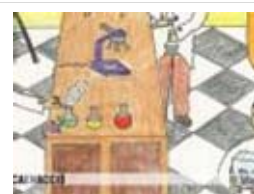
Un altre resultat interessant, és que els coneixements sobre ciència han millorat respecte a estudis fets en anys anterior, és a dir la ciutadania té més cultura científica. Malgrat això hi ha percentatges considerables (20-30%) de població que fa errades greus en qüestions molt bàsiques de la ciència, com per exemple creuen que el Sol gira al voltant de la Terra.

Segons aquest estudi, el 52% dels enquestats creuen que els beneficis de la ciència superen els seus possibles efectes negatius, tot i que un 57% creu que la ciència i la tecnologia són les responsables de la majoria dels problemes ambientals.

4.3. Quina imatge de la ciència tenen els nens i joves?

En cercar informació sobre quina imatge de la ciència tenen els nens, un dels estudis que més m'ha cridat l'atenció i em pot ser més útil per al treball és L'estudi *El científic dibuixat*

Aquest estudi forma part d'un projecte a nivell de la Comissió Europea. Va ser organitzat i realitzat l'any 2007 per l'AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca) amb la col·laboració del Departament d'Educació. L'objectiu era esbrinar quina imatge tenen els nens i nenes de les persones que es dediquen a la ciència i si aquesta imatge coincideix amb la que té d'ell mateix aquest col·lectiu de professionals. El projecte està basat en la interpretació, per part de diversos experts, dels dibuixos dels científics que fan els nens i joves que participen en un concurs. Un dels objectius del projecte era analitzar fins a quin punt existeix una imatge estereotipada del científic i en l'anàlisi dels dibuixos es plantegen preguntes com: És una imatge obsessiva o equilibrada? Distant i irreal o propera i humanitzada? Té una activitat



Dibuixos del concurs *el científic dibuixat*

perillosa o lligada a la qualitat de vida? És distant o és dialogant i comprensible? Diversos experts van contribuir a l'estudi i classificació de les imatges.

El concurs també pretenia atraure l'interès dels més joves vers la ciència, i alhora fomentar les vocacions científiques entre els joves i millorar la percepció que la societat en general té d'aquests professionals.

En aquest concurs es va analitzar una mostra dels 350 dibuixos realitzats per nens i joves catalans de 6 a 18 anys amb la intenció que l'anàlisi d'aquestes obres ajudés a entendre millor quina és la percepció de la ciència en la nostra societat a través de la mirada dels més petits. Segons els resultats d'aquest estudi per als nens i nenes catalans de la mostra estudiada, l'estereotip majoritari de la mostra de nens coincideix amb la imatge d'un científic amb ulleres i bata blanca i tancat al laboratori i que es dedica a la química o l'astronomia. Fins a un 67% tenen una visió positiva dels científics, mentre que només un 19% dibuixa representacions negatives. Els nens van dibuixar científics, mentre que les nenes dibuixaven tant imatges masculines com femenines.

Fa 30 anys que s'investiga la percepció dels científics a través dels dibuixos infantils. I la principal conclusió és que els estereotips es mantenen invariables en el temps.

Els nens més petits acostumen a dibuixar científics afables amb cares somrients. A mesura que els nens creixen surten les imatges més estereotipades, però també les més originals i inesperades.

La majoria dels joves catalans veuen la ciència com una activitat col·lectiva, centrada sobretot en la biologia i la química, i sense gaires limitacions de gènere. Això, almenys, és el que es pot deduir de l'observació dels dibuixos rebuts en aquest concurs.

5. Aprendre ciències.

Una de les preguntes a les quals em proposo trobar alguna resposta al llarg d'aquest projecte és saber si els alumnes creuen que és difícil i/o avorrit aprendre ciències i per què.

Per informar-me de que representava aprendre ciències vaig formular-me unes quantes preguntes i vaig buscar informació en llibres d'experts per trobar-los-hi una resposta. Aquest apartat està dedicat a tots aquests aspectes.

5.1.Com aprenem?

La ciència és pot entendre com un procés de construcció de models i teories. El nostre sistema cognitiu té també unes característiques molt específiques que condicionen la nostra manera d'aprendre. Estem molt preparats per interpretar la informació però poc per recuperar la informació literal com faria un ordinador, és a dir repetir o reproduir les coses amb exactitud.

Per tant aprendre no és fer fotocòpies mentals del món de la mateixa manera que ensenyar no és com enviar un fax a la ment de l'alumne per què se'n faci una còpia. El coneixement no es mai una còpia de la realitat que representa, sinó que s'ha de construir.

Quan entren en contradicció els esquemes o idees prèvies dels alumnes amb les idees i models de la ciència és produeix un conflicte cognitiu que fa avançar en els aprenentatges.

Alguns autors parlen de canvi conceptual, però hi ha estudis que posen de manifest que el canvi conceptual és gradual, és a dir lentament els models mentals dels alumnes s'aniran apropant als de la ciència.

El constructivisme pedagògic planteja que el veritable aprenentatge es produeix a partir de "construccions" que realitza cada alumne per aconseguir modificar la seva estructura i coneixements previs. Aquesta teoria de l'aprenentatge aprenentatge és tot el contrari de



Lev Vigotsky

l'acumulació de coneixements que considera l'educació com un sistema transmissor de dades i experiències aïllades del context.

El socio-constructivisme, basat en les idees de Vigotski, considera els aprenentatges com un procés personal de construcció de nous coneixements a partir de coneixements previs, però de manera inseparable a la situació i context en la qual es produeix, és a dir posa l'accent en el paper de les interaccions socials múltiples en la construcció dels sabers.

5.2. Com s'aprenen les actituds?

L'interès i la motivació dels alumnes forma part de les seves actituds. Les actituds i els valors no s'adquireixen com altres continguts de l'aprenentatge. Una manera d'aprendre actituds és per imitació d'un model. Aquest és un procés d'aprenentatge implícit més que explícit. Per exemple si els perquè els alumnes siguin participatius, els professors els han de deixar espai per participar autònomament. De totes maneres no és suficient exposar als alumnes al model correcte i posar-lo de manifest per què els alumnes canviïn la seva actitud. Perquè es produeixi un canvi, cal que l'alumne es trobi en situació de conflicte, cal l'exercici continuat o repetit de conductes i que les actituds i conductes habituals generin conflictes que necessitin solució. Un exemple d'actitud envers les ciències és l'interès per aprendre-les.

5.3. Per què molts nens i joves acostumen a presentar poc interès per la ciència?

La manca de motivació dels alumnes és un dels principals problemes, segons diuen els professors. No tenen interès per la ciència i no s'esforcen per aprendre'n i com que aprendre ciències és una tasca intel·lectual complexa, si no s'esforcen, fracassen.

És cert també, que la manca de motivació és una problemàtica comú a les altres assignatures. Els adolescents comencen a fixar-se les seves pròpies fites i a establir preferències, entre les quals no acostuma a estar l'aprenentatge. La investigació psicològica ha posat de manifest

que sense motivació no hi ha aprenentatge escolar. La pròpia paraula motivació ve etimològicament de “moure’s cap a” i en aquest cas es tracta de moure’s cap a l’aprenentatge. I la qüestió és, tenim els adolescents motius per a esforçar-nos a aprendre ciències? També segons dades de recerca, hi ha professors que pensen que la motivació és només responsabilitat dels nois i noies causada per la seva manca d’interès pel coneixement, i l’esforç intel·lectual. Però de fet, és com un peix que es mossega la cua: “no aprenem per què no estem motivats però d’altra banda no estem motivats perquè no aprenem”. Seria similar a la 1a llei de Newton o llei de la inèrcia que podríem expressar com a resistència al canvi, els objectes en moviment necessiten una força per aturar-los i els que no es mouen necessiten una força per començar a moure’s.

En aquest sentit, motivar és canviar el canvi de prioritats de les persones, ja que tots tenim ganes de fer alguna cosa és a dir de moure’ns en alguna direcció.

La investigació psicològica, utilitzant paraules senzilles tot i que la realitat és més complexa, diu que la motivació davant una tasca és el producte d’interacció entre dos factors, la expectativa d’èxit en la tasca i el valor que es concedeixi a aquest èxit.

5.4. Com motivar als joves per aprendre ciències?

Respondre a aquesta pregunta és molt complicat. Suposo que si la resposta fos fàcil i senzilla no hi hauria joves desmotivats per aprendre ciències. Potser s’entén una mica més si es tenen en compte dos tipus de motivació, la motivació extrínseca i la motivació intrínseca.

La motivació extrínseca és l’interès extern al propi coneixement, per exemple tinc interès en estudiar per què si trec bona nota em compraran un mòbil nou, o un I-pod. En aquest cas no hi ha interès per aprendre, l’interès és per la nota. Tot i que això és un exemple, el que s’anomenen teories conductistes clàssiques de l’aprenentatge, es basen en el mateix principi, és a dir el premi - càstig. Segons diuen els experts, no és que aquest mètode no funcioni, però té problemes. En primer lloc, sempre caldria anar mantenint un sistema de premis i quan aquests deixen d’existir, si el que s’ha après per aquest mètode és alguna cosa que s’apliqui constantment a altres contextos i de manera regular, com és per exemple escriure, perdurà. Però, si el que s’ha après d’aquesta manera són coses que per a l’alumne no són d’aplicació immediata i queden en l’àmbit de sabers més abstractes, i els estudiants no ho perceben com una cosa rellevant i significativa per a ells, el que s’ha après dura molt poc i per tant poc eficaç. Això és el que passa sovint en les classes de ciències, i evidentment en el cas de la química, i moltes vegades el que passa és que l’alumne acaba per avorrir les ciències per sempre i no afavoreix en absolut el desvetllar l’interès per les ciències. D’altra banda, en el moment en que deixi d’interessar el premi que s’obté, per què a vegades ni tant sols el premi de tenir bona nota sembla gaire important per a alguns joves, el mètode ja no funcionarà. És clar que amb motivació extrínseca no n’hi hauria prou.



La motivació intrínseca és la que es produeix quan el que porta a l'alumne a esforçar-se és el voler entendre el que estudia i donar-li un significat. L'interès és per aprendre més que per aprovar. Això és el que passa quan un noi o una noia es proposen jugar a tennis o ballar hip-hop, poso aquest exemple perquè és el meu cas. No m'interessa la nota al final del curs, la veritat és que nota no n'hi ha, sinó aprendre'n, millorar dia a dia. Per això es diu que aquest tipus de motivació és freqüent en els contextos d'educació no formal. Aquest tipus de motivació és la que porta a aprendre per satisfacció personal d'entendre o dominar alguna cosa. La meta és precisament aprendre, no és obtenir alguna cosa a canvi d'aquest aprenentatge. Diuen els experts, que quan el que mou l'aprenentatge són les ganes d'aprendre, els seus efectes sobre els resultats obtinguts semblen ser més sòlids i consistents que quan l'aprenentatge està motivat per motius més externs.

De totes maneres, també diuen els experts que hi ha diferències individuals en "l'estil de motivació" de les persones, uns estudiants s'interessen més per l'èxit dels seus estudis, altres es preocupen més per aprendre.

5.5. Quins són els estils motivacionals dels estudiants?

En diversos estudis dedicats a analitzar els efectes de diferents estils motivacionals dels alumnes pel que fa a les ciències, s'han descrit 4 models motivacionals o tipus d'alumnes: l'alumne curiós, l'alumne conscienciat, l'alumne sociable i l'alumne buscador de l'èxit.

La motivació intrínseca requereix que l'estudiant tingui més autonomia en el seu aprenentatge, en proposar-se les seves fites i en compartir allò que va aprenent amb els seus companys.

Les característiques d'aquests 4 estils d'estudiants en funció de la seva motivació envers les ciències es recullen en la taula següent:

Estils motivacionals dels estudiants

Tipus d'alumne	Característiques	Prefereix	No li agrada
Alumne curiós	Molt interès per aprendre nous fenòmens científics, fins i tot aquells que no hi ha en els llibres de text.	- Investigar i descobrir. - El treball pràctic.	- les classes tradicionals - instruccions clares i precises
Alumne conscienciat	Voler fer el que està bé i evitar el que està malament i que li ho reconegui el professor.	- Instruccions precises - Ensenyament tradicional	- utilitzar llibres de referència diferents als de text



Alumne sociable	Manté bones relacions amb els seus companys, els ajuda i no li fa por no treure bones notes.	- treballar en grups petits. - treballs pràctics	- classes tradicionals - el treball individual - les avaluacions
Alumne buscador d'èxit	Busca l'èxit en totes les situacions	- les situacions competitives - aconseguir reconeixement del professor	- col·laborar amb els companys

5.6. Com es pot fomentar l'interès intrínsec per la ciència?

Si recordem la frase "motivar és canviar les prioritats d'una persona" per motivar caldria partir dels interessos i preferències d'una persona per generar-ne altres nous.

Per això caldria partir dels interessos dels alumnes, buscar la connexió amb el seu dia a dia i anar-los introduint, gairebé sense adonar-se en una tasca científica. D'aquesta manera s'aniria generant l'interès dels alumnes per la ciència a l'hora que n'aprenen. En aquest sentit, afavoririen la motivació el presentar la ciència a partir de situacions quotidianes, properes, sorprenents i que despertin curiositat en els alumnes, el treball cooperatiu entre ells, la participació activa dels alumnes en un diàleg constant amb el professor i els altres companys i acostumar als estudiants a treballar autònomament.

Una altra manera d'augmentar l'interès és que els estudiants s'adonin que aprenen o que tenen èxit en els seus resultats, segons el tipus d'estudiant que siguin (conscienciats, buscadors d'èxit,...). Per tant, és convenient que els alumnes sàpiguen què han de fer perquè en una altra avaluació les coses els vagin millor. Una bona manera d'aconseguir que els estudiants es motivin i s'esforcin és que les tasques que se'ls hi demanin siguin adients a les seves possibilitats. Per tant, la motivació entesa com un procés de canvi, està molt lligada al coneixement de les limitacions i capacitats. Una de les maneres més directes d'augmentar l'interès dels estudiants per aprendre ciències és aconseguir que aprenguin més de les classes de ciències.

5.7. Dificultats en l'aprenentatge de la química.

Una de les preguntes que es planteja als nois i noies en aquest treball és si els sembla difícil la química.

A la vista de la bibliografia consultada, aprendre química no sembla una tasca fàcil.

L'ensenyament de la química a la secundària se centra en l'estudi de la matèria, les seves característiques, propietats i transformacions a partir de la seva composició interna (àtoms,

molècules,..). És pretén ensenyar a l'alumne a comprendre, interpretar i analitzar el món en què viu, les seves propietats i les seves transformacions.

Hi ha nombrosos estudis sobre les dificultats específiques de l'aprenentatge de la química. Alguns indiquen que hi ha grans dificultats conceptuals que continuen fins i tot després de llargs processos de formació, per tant és difícil que es produeixi totalment el canvi conceptual. En la taula següent s'inclouen algunes de les idees prèvies dels alumnes i les dificultats que generalment troben en l'aprenentatge de la química.

Idees prèvies dels alumnes
<ul style="list-style-type: none"> • Concepció contínua i estàtica de la matèria. • No diferenciació dels canvis físics i els químics. • Atribució de propietats macroscòpiques a àtoms i molècules. • Explicacions basades en l'aspecte físic de les substàncies implicades a l'hora d'establir conservacions després d'un canvi.
Els alumnes tenen dificultats en:
<ul style="list-style-type: none"> • distingir conceptes com substància pura, substància simple, compost. • aprendre i utilitzar el concepte de quantitat de substància • establir les relacions quantitatives entre masses, quantitat de substància, nombre d'àtoms,.. • interpretar el significat d'una equació química igualada.

6. Desenvolupament de les capacitats cognitives en nens i joves.

Aquest apartat inclou els fonaments de psicologia evolutiva que constitueixen les teories marc del desenvolupament de les habilitats cognitives. S'inclou informació de pensament concret i pensament formal, ja que segons Piaget, el desenvolupament d'aquests pensaments és propi de les edats dels alumnes que són objecte d'estudi d'aquest treball. Les teories de Piaget tenen més de 50 anys, i tot i que hi ha hagut canvis que han aportat estudis més recents, es continuen considerant un referent en psicologia evolutiva.

6.1 Operacions concretes.

6.1.1. De la intuïció a l'operació.

En el procés de desenvolupament cognitiu dels nens, cap als 6 o 7 anys, es passa del pensament intuïtiu a l'operatiu. Una operació és una acció integrada en un sistema de

relacions i el pensament operatiu és aquell que opera sobre la realitat, la transforma, la canvia. És un pensament integrat a diferència de l' intuïtiu que és aïllat.

El pensament aïllat depèn molt de la percepció de les coses, una nova adquisició modifica les anteriors, sense integrar-les amb les altres.



El pensament operatiu

El pensament operatiu va acompanyat d'un sentiment de coherència i necessitat, per exemple, els nens es poden qüestionar, quan es mesclen l'aigua i l'alcohol, com pot ser que no hi hagi la mateixa quantitat de líquid si no hem afegit o tret res?.

6.1.2. Diversitat i organització d'operacions.

Segons Piaget hi ha gran varietat d'operacions cognitives que es poden classificar atenent a diferents criteris. Es recullen en la taula següent.

	Logicomatemàtiques	Infralògiques
Lògiques	Classes - classificació	Classes - addició partitiva
	Relacions - seriació	Relacions - ordre (espacial i temporal)
Numèriques	Sistema numèric	Mesura

Diferents tipus d'operacions cognitives, segons Piaget.

Amb exemples és més fàcil entendre a què es refereixen aquestes operacions. En la taula següent s'adjunta un exemple per a cada tipus d'operació. L'exemple consisteix en demanar als nens i nenes que facin l'operació que s'indica en la taula següent-

Operació concreta	Exemple
Classificació	Agrupar materials diversos atenent a aspectes comuns.
Seriació	Ordenar atenent a la mida dels objectes.
Conservació numèrica	Comprovar que el nombre total d'objectes no varia si només es varia l'ordre.
Addició partitiva	Preguntar si en dissoldre's un tros de sucre en aigua, la quantitat de líquid i la seva massa no varien.
Ordre espacial	Es gira un bastonet amb tres boletes enganxades i es pregunta al nen l'ordre d'aparició de les boletes després de la rotació.
Mesura	Construir amb diversos elements una torre de la mateixa altura que una torre model col·locada a una altura diferent a la que ha de construir.

Totes aquestes operacions són útils i necessàries per aprendre ciències, i en particular química. En nombroses activitats es demana als alumnes classificar per característiques comunes de les substàncies, o ordenar de més gran a més petit. També és particularment útil la conservació numèrica, només cal adonar-se que és ben bé el mateix que la conservació de la quantitat de matèria. Els àtoms, en les reaccions químiques ni es creen ni es destrueixen. L'ordre espacial també intervé en models molt bàsics de la matèria i l'operació mesura s'utilitza també en l'ensenyament de les ciències.

6.1.3. Estructura organitzativa.

Segons Piaget, l'operació va integrada en un sistema d'altres operacions i és precisament per aquesta capacitat d'agrupament que la intuïció es transforma en operació. L'agrupació entre operacions posseeix 5 propietats cognitives que corresponen a 5 propietats lògiques que Piaget anomena "agrupaments".

- 1) Dues accions successives es poden coordinar en una sola. Per exemple dues classes es poden agrupar en una superior.
- 2) L'acció es torna reversible. Si traiem una de les subclasses a una classe d'ordre superior, obtenim la complementària, i el mateix passa amb l'altra subclasse.
- 3) Es pot arribar a un mateix resultat per camins diferents. És el mateix reunir les dues primeres subclasses i després afegir una tercera, que ajuntar primer les dues últimes.
- 4) El retorn al punt de partida permet trobar el mateix. Si a una classe n'hi afegim una altra i després la tornem a treure, arribem al punt de partida.
- 5) Quan es repeteix una acció, o no afegim res a ella mateixa (tautologia) o es converteix en una acció nova a ella mateixa i constitueix una nova operació. És a dir, reunir una classe amb ella mateixa condueix a obtenir la mateixa classe, mentre que afegir una unitat a una classe constant condueix a un nou resultat.

6.1.4 Característiques del pensament operatiu.

Descentració. És una característica global, pròpia de la intel·ligència operatòria, que expressa la tendència de les operacions a ser solidàries unes amb les altres. Així el pensament operatiu permet arribar a coordinar diferents punts de vista, en lloc d'acceptar-ne només un i imaginar-se què pensaria un altre persona amb un altre punt de vista.

Reversibilitat. És una altra característica que diferencia les operacions de les intuïcions, que són rígides i en un sol sentit. Les operacions es poden desenvolupar de manera reversible, en els dos sentits. En l'exemple de la mescla de dos líquids diferents en el qual el volum total no es conserva, els nens en l'etapa de pensament pre-operatòria arriben a la conclusió que no es conserva, mentre que el nen amb pensament operatiu diuen que la quantitat de líquid es

conserva. Apliquen la reversibilitat per inversió i diuen que poden tornar a posar el líquid en el recipient inicial i el líquid queda com abans.

Conservació. Un dels aspectes del pensament operatori és la conservació d'un tot. Un bon exemple és el fet que un alumne que pot combinar simultàniament l'acció d'abocar un líquid en un recipient amb l'acció inversa que el retorna al seu estat inicial, dedueix de manera necessària la seva conservació.

6.2 . El pensament formal.

6.2.1. Característiques generals.

A partir dels 11-12 d'anys els nens comencen a desenvolupar el pensament formal, que acaba consolidant-se cap als 14-15 anys, tot i que les edats són només indicatives ja que depenen en gran mesura dels individus. Piaget va estudiar el pensament formal a partir d'una recerca, en la qual presentava un conjunt de tasques relacionades amb la física i la química a nois i noies de 15-16 anys, i els demanava que expliquessin els factors que intervenien en els fenòmens. Els alumnes podien utilitzar instruments i experimentar per respondre les qüestions. A partir de l'anàlisi dels resultats d'aquests experiments es posaren de manifest diverses característiques del pensament formal.

6.2.2. Característiques funcionals.

Són característiques que es refereixen als trets generals del pensament formal, que es pot considerar com un conjunt d'enfocaments o estratègies per a la resolució de problemes. Es consideren tres característiques funcionals associades a aquest pensament:

a) La realitat és concebuda com a subconjunt del què és possible

En l'estadi de les operacions concretes, els individus només poden pensar en els elements d'un problema tal i com se'ls ha presentat. De forma contrària, el pensament formal dels adolescents, no només té en compte les dades reals, sinó que preveu totes les situacions i relacions de causa possibles entre els elements que intervenen en el problema.

L'adolescent amb pensament formal és capaç de relacionar cada causa amb el seu efecte i, a més a més, considerar totes les combinacions entre les possibles causes que determinen un efecte. Aquesta és la habilitat cognitiva que defineix millor l'estadi de les operacions funcionals.

b) El caràcter hipotètic-deductiu

Tradicionalment s'ha considerat que en l'adolescència els alumnes adquireixen un pensament abstracte o teòric i és quan totes les abstraccions i teories prenen la forma d'hipòtesis. És a dir, s'utilitza una estratègia que consisteix en formular un conjunt d'explicacions possibles, i posteriorment posar-les a prova per comprovar la seva confirmació empírica. A més, la



Jean Piaget

capacitat de comprovar dels adolescents no es redueix a una o dues hipòtesis, sinó que en poden desenvolupar més d'una de manera simultània o consecutiva. Però, per poder comprovar hipòtesis amb èxit, l'individu necessita aplicar un raonament deductiu que li permeti assenyalar quines són les conseqüències de les accions realitzades sobre la realitat. És a dir, l'adolescent no només opera sobre les possibilitats que ofereix la formulació d'hipòtesis que expliquen els fets presentats, sinó que, com a resultat d'aplicar el raonament deductiu, és capaç també de comprovar sistemàticament la validesa de cadascuna de les hipòtesis que ha formulat. En aquest procés, ocupa un lloc central l'adquisició de l'anomenat *esquema de control de variables*, que consisteix en variar sistemàticament un factor o una variable cada vegada, mentre que els demés es mantenen constants. Evidentment, aquesta habilitat constitueix un dels aspectes bàsics de la metodologia científica.

c) El caràcter proposicional.

Aquesta propietat del pensament consisteix en la utilització d'oracions verbals com a mitjà ideal per expressar les hipòtesis, els raonaments i els resultats que obtenen els alumnes. Les proposicions són afirmacions sobre "el què pot ser possible", són de naturalesa abstracta i hipotètica, independents de la realitat concreta. El llenguatge constitueix un vehicle ideal per a les representacions proposicionals que es fan els alumnes i adquireix un paper cada cop més important en el pensament formal.

6.2.3. Dificultats d'adquisició del pensament formal.

La descripció piagetiana tradicional diu que el pensament formal és un pensament universal i uniforme i que les operacions formals constitueixen l'últim estadi del desenvolupament intel·lectual i cognitiu. Segons això, el pensament dels adolescents hauria de tenir les mateixes característiques que el dels adults i seria uniforme. A més, si aquestes afirmacions fossin certes, n'hi hauria prou amb deixar que els alumnes anessin experimentant i apliquessin el mètode hipotètico-deductiu, i no caldria cap ensenyar continguts conceptuals.

Però, per desgràcia les coses no són tan senzilles, i recerques posteriors han assenyalat que el pensament formal no s'adquireix tan fàcilment ni de forma tan homogènia com havia predit Piaget (no és uniforme) i el percentatge habitual d'alumnes adolescents i d'adults que mostraven pensament formal oscil·la entre el 50 i el 100%, (no és universal).

6.2.4. Noves perspectives sobre el pensament formal.

a) La influència del contingut o tipus de tasca.

Recerques posteriors a la de Piaget van posar de manifest que hi ha diferències entre les persones que no resolen bé els problemes formals. Una explicació és que les tasques formals no són totes de la mateixa dificultat, per tant el contingut de la tasca és una variable que influeix en gran mesura en la seva resolució.

Una altra explicació és que els alumnes no apliquen bé les seves competències davant la resolució d'un problema complex i per tant no el resolen bé. Apliquen més o menys bé el pensament formal, però fallen en altres variables com són el tipus de tasca i el nivell de formació de l'individu. Per donar explicació a aquests fets, Piaget deia que el pensament formal no s'assoleix fins als 15-20 anys i que les possibilitats d'èxit en la resolució del problema eren majors si el problema era de camps que eren més coneguts i propers a l'individu.

b) La influència del coneixement previ

Nombroses recerques han posat de manifest que quan els individus tenen formats esquemes o idees prèvies errònies produeixen errades en les resolució d'una tasca.

Els individus tendeixen a mantenir les nostres hipòtesis i idees prèvies malgrat la realitat demostrí el contrari. Es troben a la bibliografia nombrosos treballs i referències sobre les idees prèvies dels alumnes. Tot això demostra que les estratègies o habilitats pròpies del pensament formal són una condició necessària però no suficient per a la comprensió dels continguts científics.



Juan Ignacio
Pozo

La psicologia cognitiva i la psicologia del pensament, consideren que el coneixement humà es regeix per criteris pragmàtics i funcionals en lloc de per criteris estrictament lògics, com indicava Piaget en la seva caracterització del pensament formal. En aquest sentit, el nostre pensament sembla respondre a criteris de supervivència entre els quals s'inclou la tendència a conservar i controlar els esdeveniments.

Un dels trets fonamentals de les concepcions espontànies correspon a que tenen un elevat poder predictiu en situacions de la vida quotidiana. Sembla per tant raonable que les idees prèvies no es modifiquin davant de la primera adversitat, i si és una idea que està inserida en tot un conjunt o estructura conceptual, encara és més difícil de canviar.

Per tant, avui en dia s'accepta que el pensament formal no és universal, per tant no sorgeix espontàniament, i depèn possiblement del grau d'instrucció de l'individu.

6.2.5. Operacions formals i educació

En moltes ocasions s'havia argumentat que els alumnes no entenen els continguts escolars perquè el seu desenvolupament cognitiu no ho permetia, és a dir que no arribaven a l'estadi de les operacions formals i per tant no podien resoldre problemes i utilitzar conceptes abstractes. Però es va veure que ni tant sols tots els adults arriben a un pensament totalment formal.

Precisament, un dels motius que fa que els alumnes resolguin malament problemes són les idees prèvies dels alumnes. Els alumnes barregen idees prèvies incorrectes en els seus raonaments hipotètico-deductius i arriben a conclusions errònies. Per tant el desenvolupament



cognitiu no es pot concebre al marge de l'aprenentatge, ambdues coses estan estretament relacionades i una potencia l'altra.

Treballs de recerca més recents han plantejat l'existència d'altres formes de pensament diferents al formal, anomenades pensament postformal. Aquests pensaments es caracteritzen per posseir un coneixement relatiu, és a dir, que accepta la contradicció com un aspecte de la realitat. Es tracta de sistemes de pensament més oberts, en els quals s'inclouen aspectes socials i més pragmàtics que aspectes relacionats amb les lleis o teories.

7. Recollida de dades per a l'anàlisi.

7.1. Introducció.

En aquest apartat s'inclou la informació sobre les tècniques més usuals per obtenir dades.

La recollida de dades consisteix en la recopilació d'informació. Els analistes utilitzen gran varietat de mètodes per recopilar dades respecte a alguna situació concreta. Els instruments de recollida de dades s'apliquen per obtenir la informació necessària per desenvolupar una recerca. La persona que cerca i que posteriorment analitzarà les dades ha de desenvolupar i utilitzar les eines de recollida d'informació amb honestat, imparcialitat, habilitat i objectivitat. Les tècniques de recollida de dades més utilitzades són: la entrevista, l'enquesta, el qüestionari, la observació, el diagrama de flux i el diccionari de dades.

Cadascuna té els seus avantatges i desavantatges. En algunes ocasions s'utilitza més d'una tècnica per ajudar a garantir una recerca completa.

7.2. L'entrevista.

L'entrevista és la conversació de dues o més persones per tractar un tema. És una tècnica que requereix comunicació verbal, un guió estructurat i una finalitat específica.

Les entrevistes s'utilitzen per recollir informació de manera verbal mitjançant les preguntes que proposa l'analista. Es pot entrevistar les persones de manera individual o en grup. És una tècnica valuosa per a recerques però no sempre constitueixen la millor font de dades. És un excel·lent instrument de recerca qualitativa.

7.3. L'enquesta.

La nostra societat requereix un procés ràpid i precís de flux d'informació de la opinió dels ciutadans respecte a multitud de temes i aspectes. Com a resposta a aquest necessitat crítica d'informació es diposita la confiança a les enquestes i els seus resultats.

Una enquesta és un mètode d'obtenir informació d'una mostra d'individus. Cal tenir en compte tot un conjunt de paràmetres per seleccionar la mostra i uns mètodes de selecció de mostres i d'estadística. La mostra és la fracció de la població que s'estudia. Les enquestes

tenen diversitat de propòsits i es poden dur a terme de diverses maneres: per correu, per telèfon o en persona. Tenen en comú la finalitat estadística i que recullen informació d'una mostra que depèn de la mida de la població a estudiar. La mostra s'escull científicament de manera que els resultats es poden traslladar amb seguretat de la mostra a la població. Tots els resultats d'una enquesta han de presentar-se en resums anònims com són les taules i els gràfics estadístics. Permeten conèixer les creences i actituds de les persones.

7.4. Els qüestionaris.

La utilització de qüestionaris cada cop és més freqüent en la recerca i junt amb les entrevistes són les tècniques de recollida de dades més freqüents. Permeten arribar a un nombre major de participants que amb una entrevista i faciliten l'anàlisi. Són una eina molt versàtil, ja que es poden elaborar diferents tipus de qüestionaris.. Però, precisament per això, l'analista ha de determinar el que desitja saber per estructurar les preguntes i dissenyar el qüestionari. És un instrument utilitzat per a la recollida d'informació quantificada i comparativa. Es poden dissenyar qüestionaris molt diversos.

7.4 1. Els qüestionari/escala

Els qüestionari/escala o escales d'avaluació són un tipus de qüestionari molt utilitzat que permet l'escalament acumulatiu dels seus ítems, donant puntuacions globals al final de l'avaluació. Aquest caràcter acumulatiu és el que les diferencia dels qüestionaris de recollida de dades que són més propers a les entrevistes estandarditzades.

Tant les entrevistes com els qüestionaris basen la seva utilitat en la validesa de la informació de percepcions, sentiments, actituds o conductes que transmet la persona a qui es formulen les preguntes. Aquesta informació, en moltes ocasions, és difícil de contrastar i traduir a una escala de mesura, a una puntuació. Aquesta característica és el que fa tant complex establir els criteris de qualitat d'aquest tipus d'instruments.

El procés de construcció i validació de qüestionari/escala és complex i requereix el coneixement teòric clar del que volem mesurar, coneixements estadístics avançats i disposar de programes informàtics per realitzar càlculs estadístics.

Els qüestionari/escala han de:

- ser adequats a allò que es vol mesurar
- ser vàlids, és a dir mesurar aquelles característiques que pretenen mesurar
- ser fiables i precisos, és a dir amb un mínim d'error en la mesura
- ser sensibles, és a dir, capaços de mesurar canvis tant en els diferents individus com en la resposta d'un mateix individu al llarg del temps
- delimitar clarament les seves components, de manera que cadascuna contribueixi al total de l'escala de manera independent

- basar-se en dades generades pels propis enquestats i ser acceptats pels seus usuaris

7.4.2. Els qüestionaris per a la recollida de dades.

Aquest tipus de qüestionaris poden ser una molt bona manera de relacionar-se amb un gran nombre de persones per conèixer diversos aspectes sobre un tema. Com que garanteixen l'anonimat, la persona a qui es pregunta respon més lliurement que en una entrevista i les respostes poden ser menys rutinàries o estereotipades. A més el fet que les preguntes siguin estandarditzades proporciona dades més fiables.

Per recopilar informació significativa és important el format i contingut de les preguntes. Hi ha dues formes de qüestionaris de recollida de dades, els qüestionaris oberts i els qüestionaris tancats i s'apliquen segons si els analistes coneixen o no totes les possibles respostes a les preguntes; si ja les coneixen poden incloure-les totes en el qüestionari. Generalment s'utilitzen les dues formes en els estudis de recerca.

- *El qüestionari obert*

Els qüestionaris oberts s'apliquen quan es volen donar a conèixer els sentiments, opinions i experiències generals. El format obert proporciona una gran oportunitat per a què els que responen puguin escriure les raons de les seves idees. Els qüestionaris oberts també són útils per estudiar la situació bàsica, és a dir també es poden utilitzar per treure'n informació generalitzable al grup de persones interrogades.

- *El qüestionari tancat*

El qüestionari tancat limita les possibles respostes a la persona interrogada. Algunes persones consideren més fàcil escollir una resposta d'un conjunt de respostes preparades, que haver de pensar una resposta. Cal un estil molt acurat en la formulació de la pregunta per aconseguir que encaixi al marc de referència definit per al qüestionari. És el format ideal per obtenir informació dels fets i força als individus a prendre una posició i a formar la seva pròpia opinió.

Segui quin sigui el tipus de qüestionari, s'ha de dissenyar amb cura per obtenir una màxima efectivitat.

7.5 L'observació.

L'observació és una altra tècnica important que utilitzen els analistes en el procés de recollida d'informació. Observar proporciona a l'analista fets que no podria obtenir d'altra manera. Consisteix en observar les persones quan desenvolupen una tasca, i com a tècnica de recerca té una gran acceptació científica. Si s'utilitza en l'àmbit de treball d'una persona, l'observació permet saber com són les seves activitats i les activitats del grup (què s'està fent, qui ho fa, on es fa, per què ho fa i quant temps tarda). L'observació es pot utilitzar també per

verificar els resultats d'una entrevista. L'analista pot observar sense interactuar amb les persones o amb interacció, per exemple fent preguntes.

L'observació consta de tres fases: la preparació de l'observació, la conducció de l'observació i les tasques després de l'observació. En la preparació de l'observació cal determinar i definir allò que es vol observar; en la conducció de l'observació cal anar anotant el què s'observa de la manera més específica possible; en la part posterior a l'observació, cal organitzar les anotacions preses i revisar els resultats i conclusions.

8. Treball pràctic experimental.

8.1. Introducció.

En aquesta part s'explica com s'ha planificat i realitzat un conjunt d'experiments senzills i curiosos, una de les tasques més laborioses i interessants d'aquest treball. En primer lloc, s'ha realitzat una recerca bibliogràfica d'experiments orientada cap al tipus d'experiments que interessava per a aquest treball. Es van consultar llibres d'experiments sorprenents i atractius, pàgines web i dossiers de tallers d'experiments. Un dels dossiers d'experiments que ha estat especialment útil és el corresponent a una activitat anomenada "Química màgica" a la qual vaig assistir en l'etapa inicial d'aquest treball de recerca. Els experiments seleccionats s'han enregistrat en vídeo i s'ha elaborat una pauta de treball per a cadascun.

8.2. Selecció d'experiments.

L'elecció d'experiments d'aquest treball s'ha realitzat atenent a uns criteris de selecció que han portat a descartar bona part dels experiments de la llista inicial. Tots semblaven interessants per un motiu o per un altre, però calia fer una selecció atenent als objectius del treball.

Els criteris pretenen seleccionar experiments que:

- siguin atractius curiosos o sorprenents per als alumnes, al menys a mi m'ho han semblat
- siguin senzills, ràpids i fàcils de fer
- utilitzin materials i productes que pugui tenir a l'abast i si és possible quotidians
- no siguin perillosos i tot i així prendre mesures de precaució en la seva realització
- siguin experiments adequats al nivell dels alumnes (6è de primària o als alumnes de 3r i 4t d'ESO).
- siguin diversos i encaixin en un dels 4 blocs d'interès definits
- en la seva interpretació intervinguin models i conceptes bàsics de la química (relació estructura i propietats de les substàncies i reaccions químiques)
- despertin en els alumnes ganes interpretar-los, de fer-se preguntes i d'aprendre
- es puguin explicar de manera no gaire complicada



Els experiments seleccionats s'han classificat en 4 blocs, segons es tracti d'experiències amb canvis de color espectaculars, experiments relacionats amb el foc, experiències en les quals destaquï el paper dels gasos, o experiments relacionats amb l'electricitat. Cadascun d'aquests blocs contempla un aspecte diferent de la química des del punt de vista estètic i espectacular i s'han utilitzat per estructurar la part experimental. El nom per a cadascun dels blocs és "Química i color", "Química i foc", "Química i gasos" i "Química i electricitat".

El procés de selecció va portar a un conjunt de 25 experiments distribuïts en els 4 blocs que es mostra en la taula següent.

Taula d'experiments realitzats i enregistrats en vídeo	
<p style="text-align: center;">QUÍMICA I COLOR (9 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hola! i Gràcies! (són 2 vídeos)2. Franges de color dins d'un tub.3. Blandiblú.4. Pintura màgica.5. Aigua, vi i aigua.6. Quina és quina?7. Estrany canvi de color. (Hola!)8. L'escut de Catalunya.9. Pintar i esborrar amb el dit.	<p style="text-align: center;">QUÍMICA I GASOS (7 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">15. Què passa amb les panses?16. Bufa! Bufa!17. Una petita explosió.18. Què li passarà al guant?19. Reacció dins d'una xeringa.20. Les petxines i l'àcid.21. Escuma calenta
<p style="text-align: center;">QUÍMICA I FOC (5 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">10. No juguis amb foc !11. Flames de colors.12. Un extintor casolà.13. Un altre extintor.14. Com es pot cremar la llana d'acer?	<p style="text-align: center;">QUÍMICA I ELECTRICITAT (4 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">22. Fem piles amb llimones.23. Una pila amb patates.24. Fem piles amb material escolar.25. Una electròlisi amb llapis.

8.3. Pautes o fitxes dels experiments.

Els guions dels experiments seleccionats eren molt diversos, en funció de la seva font bibliogràfica. En alguns casos hi havia els objectius i l'explicació de l'experiment, en altres només hi constava el llistat de materials i el procediment, etc. A més, en alguns casos els experiments realitzats no han estat exactament iguals al que he trobat a la bibliografia, sinó que s'ha introduït petites variacions.

Per organitzar bé la informació, es va considerar important elaborar un document per a cada experiment que contingüés el mateix tipus d'informació i que s'han anomenat pautes o fitxes

dels experiments. Aquestes pautes contenen la informació que m'ha semblat útil i necessària. S'ha elaborat una pauta per a cadascun dels 25 experiments realitzats.

En aquestes pautes es descriu exactament com s'ha realitzat l'experiment, els objectius específics, els llistat de materials i reactius, un apartat d'orientacions amb propostes de preguntes per formular a l'aula, l'explicació, precaucions i alguna fotografia de la realització de l'experiment. En concret, cadascuna d'aquests pautes d'experiments conté la següent informació:

- Objectius
- Material
- Reactius
- Procediment
- Què ha passat? Per què ha passat?
- Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.
- Explicació
- Precaucions

Tots els experiments tenen l'objectiu comú de sorprendre els alumnes, interessar-los pels fenòmens curiosos que s'hi produeixen i animar-los a buscar una interpretació basada en la química al seu abast. Aquest objectiu comú no s'especifica en cada fitxa, el que inclouen les fitxes en l'apartat *Objectius* són els objectius específics de cada experiment i estan relacionats amb la química que s'hi pot aprendre, és a dir, el que pretén mostrar aquell experiment en concret, relacionat amb els conceptes de química que permeten explicar-lo. L'objectiu de la majoria d'experiments és que els nois i noies intentin interpretar-los, encara que no ho aconsegueixin, ja que el que es pretén amb els experiments, quan es passen els vídeos a l'aula, no és explicar química, sinó motivar els nois i noies a trobar explicacions i desvetllar el seu interès i curiositat.

En els apartats *Material*, *Reactius* i *Procediment* s'indica el què s'ha utilitzat per dur a terme l'experiment i el procediment que s'ha seguit en la seva realització.

En l'apartat *Què ha passat? Per què ha passat? Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació* s'inclouen les possibles preguntes per anar fent als alumnes quan els presenti els vídeos dels experiments per ajudar-los a observar el què passa en l'experiment i a trobar una explicació. S'inclouen informacions sobre els conceptes de química que hi ha darrera l'experiment i que es poden utilitzar per donar pistes per què els alumnes puguin trobar una interpretació.

En l'apartat *Explicació* hi ha l'explicació o interpretació de l'experiment que he redactat a partir de la informació trobada i al nivell de la química que he estudiat i que possiblement sigui adequada per als alumnes de secundària. Evidentment no hauré d'explicar tot el que hi ha escrit als alumnes, però és important tenir l'explicació completa per recordar la interpretació de l'experiment i utilitzar-la en el cas que els alumnes volguessin aprofundir.

En l'apartat *Precaucions* indico les normes de seguretat que cal tenir en compte i que he tingut en compte en la realització dels experiments.

Ha estat molt laboriós redactar el conjunt de les aquestes pautes de cada experiment, però m'ha estat molt útil tenir tota aquesta informació a l'abast i a disposició en el moment de preparar les intervencions a l'aula.

8.3 Pautes dels experiments.

En aquest apartat es mostren 4 pautes o fitxes d'experiments, una de cadascun dels blocs d'experiments. La col·lecció completa de fitxes es troba a l'annex.

8.3.1. Química i color

HOLA! i GRÀCIES!

- ***Objectius***

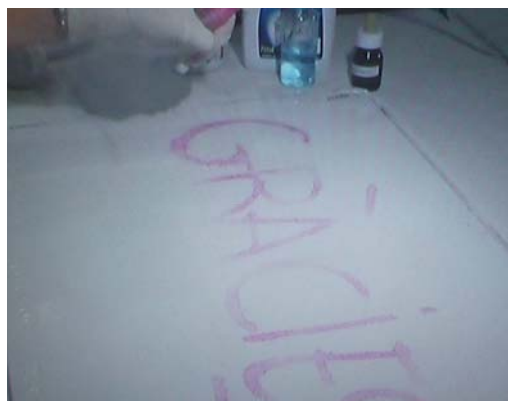
- Posar de manifest el canvi de color de la fenolftaleïna en presència d'un medi àcid o un medi bàsic emprant productes de neteja.
- Mostrar que els entre els productes de neteja hi ha bons exemples de bases i d'àcids.

- ***Material***

- pissarra blanca de plàstic
- pinzell
- flascons polvoritzadors

- ***Reactius***

- producte de neteja àcid (Viakal)
- producte de neteja bàsic (KH7)
- fenolftaleïna



- ***Procediment***

Es repeteix l'experiment dues vegades dibuixant a la pissarra textos diferents (una vegada Hola i unes flors i l'altra vegada Gràcies). S'utilitza un pinzell i una dissolució de fenolftaleïna per escriure i els dibuixos queden invisibles. Es polvoritza sobre la pissarra el producte de neteja bàsic (KH7, que conté una dissolució d'hidròxid de sodi) i les lletres de la pissarra es tornen de color fúcsia. Després, es polvoritza sobre la pissarra el producte de neteja àcid (Viakal) i les lletres i dibuixos queden incoloros.

- ***Què ha passat? Per què ha passat?***

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quan han aparegut les lletres? Quan han desaparegut? Quina pot haver estat la causa del canvi de color? Sabeu què són les substàncies àcides? I les bàsiques? Sabeu què és un indicador àcid-base?

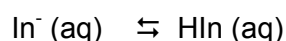
El Viakal és un producte de neteja que conté àcid clorhídric i que es fa servir per treure les marques que deixa la calç de l'aigua en lavabos i cuines.

El KH7 és un producte de neteja desengreixant que conté dissolució d'hidròxid de sodi.

- **Explicació**

La fenolftaleïna és un indicador àcid-base que presenta coloració fúcsia en presència de dissolucions bàsiques com la dissolució d'hidròxid de sodi que conté el KH7. En medi àcid, com l'àcid clorhídric que conté el Viakal, la fenolftaleïna esdevé incolora.

Un indicador és una substància química que canvia de color en canviar el pH de la dissolució. El color canvia perquè l'espècie química agafa o perd un protó segons el pH del medi (forma protonitzada en medi àcid i forma sense protonitzar en medi bàsic). Les dues formes estructurals en les quals es pot trobar l'indicador tenen color diferent.



En el cas de la fenolftaleïna $\text{In}^- (\text{aq})$ té color rosa fúcsia i la forma $\text{HIn} (\text{aq})$ és incolora. L'interval de viratge de la fenolftaleïna és 8-10.

*Nota: En lloc d'utilitzar la dissolució de fenolftaleïna del laboratori, es pot utilitzar la que porten alguns comprimits de laxants que podem trobar a la farmàcia. Per poder-la utilitzar, cal rentar primer els comprimits amb aigua per treure la capa de colorant que envolta el comprimit.

- **Precaucions**

Utilitzar guants.

8.3.2. Química i foc

FLAMES DE COLORS

- **Objectiu**

- Posar de manifest els colors de l'espectre d'emissió de llum visible d'àtoms d'alguns elements.

- **Material**

- càpsules de porcellana
- espàtules



- **Reactius**

- sal comuna (clorur de sodi)
- clorur de liti,
- clorur de coure (II)
- àcid bòric
- àcid clorhídric diluït
- metanol



- **Procediment:**

Es col·loca una punta d'espàtula de cadascuna de les substàncies dins de càpsules de porcellana. S'afegeixen 2-3 mL d'àcid clorhídric diluït. S'introdueixen 10 cm³ de metanol en cada càpsula que es col·loquen sobre una superfície resistent a la calor i el foc. S'apropa un llumí a les càpsules per encendre el metanol i apareixen flames de diferents colors en les càpsules.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

De quin color són les flames? Què hi ha igual en les càpsules i que hi ha de diferent? Per què creus que posem un alcohol (metanol)? Quina característica ens permet distingir aquestes substàncies?

Coloració a la flama: el coure, blau; el liti, vermell-carmí; el sodi, groc-taronja; el bor, verd poma.

- **Explicació**

El color de cada flama depèn del metall que conté la sal que posem a la dissolució (Na, Li, Cu) o de l'element que caracteritza l'àcid bòric (el B). Aquest fet està relacionat amb l'estructura dels àtoms, en concret la disposició dels electrons que contenen. No tots els elements tenen espectres d'emissió amb radiació d'un color característic a la zona del visible. En aquest experiment s'utilitza àcid bòric i sals de metalls que donin coloracions vistoses.

- **Precaucions**

Cal anar en compte amb el foc. Cal esperar que les càpsules es refredin abans de d'agafar-les; utilitzar una pinça de fusta per agafar les càpsules.

Cal mantenir l'ampolla d'alcohol tapada i allunyada de la zona de treball després d'haver agafat la quantitat necessària.

Cal treballar amb guants. Cal treballar en un lloc ventilat ja que el metanol és una substància tòxica i cal evitar respirar els seus vapors. Es recomana treballar en una vitrina.

8.3.3. Química i gasos

QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?

- **Objectiu**

- Predir i explicar què li passarà al guant quan en un got que conté vinagre s'hi introdueix bicarbonat?

- **Material**

- vas de precipitats
- proveta
- guant de goma làtex

- **Reactius**

- vinagre
- hidrogencarbonat de sodi
- aigua



- **Procediment**

S'introdueixen 10 mL de vinagre dins el vas de precipitats. Es posa el guant adaptat al vas de precipitats. S'introdueixen dues espàtules de bicarbonat de sodi dins el vas de precipitats, separant el guant i tornar-lo a tapar.

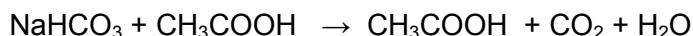
- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Si prèviament s'ha passat el vídeo d'algun altre experiment en què intervinguin el vinagre i el bicarbonat, es pot preguntar als alumnes què passarà, abans de veure el vídeo.

- **Explicació**

L'àcid acètic del vinagre reacciona amb l'hidrogencarbonat de sodi i es desprèn diòxid de carboni.



Aquest gas té tendència a ocupar el màxim volum i infla el guant.

- **Precaucions**

No es necessita cap precaució especial.

8.3.4. Química i electricitat

FEM PILES AMB LLIMONES

- **Objectiu**

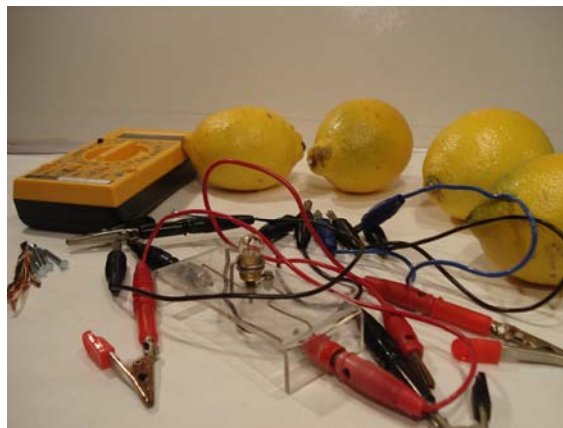
- Posar de manifest el corrent elèctric generat per una pila amb llimones, claus de zinc i tires de coure.

- **Material**

- cables de connexió
- pinces de cocodril
- polímetre
- LED (diode emissor de llum).

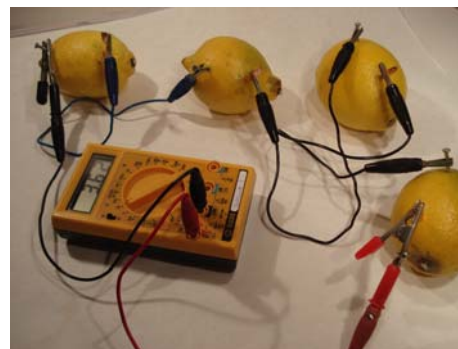
- **Reactius**

- 4 llimones (grans i sucoses)
- claus de zinc (galvanitzats)
- monedes recobertes de coure (2 i 5 cèntims) o una tira de coure



- **Procediment**

Es clava la tira de coure a un costat de la llimona i un clau galvanitzat a l'altre costat, sense que es toquin. Es repeteix el procediment amb 4 llimones més. Es connecten cables conductors per unir les llimones, des del clau de zinc d'una a la tira de coure de l'altre. Alguns cables porten pinces de cocodril per fer millor contacte. Es connecten els cables de l'extrem de la sèrie de llimones als borns d'un polímetre i es llegeix



el voltatge de la pila. Si surt negatiu cal canviar les connexions dels extrems i tornar a connectar. Es fa l'experiment una vegada connectant 2 llimones i l'altra vegada 4 llimones. Es connecten els extrems dels cables s a un LED enlloc de connectar-los al polímetre i es veu que s'encén. Finalment connectem els cables de les llimones dels extrems al led. Cal connectar l'extrem llarg del LED a l'elèctrode positiu.

Alerta: Els LED's s'encenen amb voltatges molt baixos (d'un parell de volts) i es fan malbé si es connecten a bateries de voltatges superiors.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què fan les piles? Què és el corrent elèctric? A quin born del polímetre està connectar el clau galvanitzat de Zn? I la placa de coure? Quin paper tenen les llimones i els claus en la pila?

Com varia el voltatge si connectem 4 llimones en sèrie en lloc de 2?

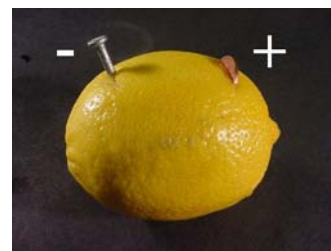
Les piles produeixen corrent elèctric i estan formades per dos elèctrodes i l'electròlit.

- **Explicació**

En totes les piles hi ha un electròlit, un elèctrode positiu i un elèctrode negatiu i es genera corrent elèctric. Els electrons circulen pel fil conductor des de l'ànode (pol negatiu) fins al càtode (pol positiu).

En el nostre cas el coure i el zinc són els elèctrodes i l'àcid cítric que contenen les llimones és l'electròlit. El pol positiu és

la tira de coure i el negatiu el clau galvanitzat. Quan es connecta una llimona a una altra, el pol positiu d'una amb el negatiu de l'altra, se sumen els voltatges que generen cada llimona.



Signe dels elèctrodes

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial.

8.4. Proposta d'adaptació de les pautes per als alumnes primària.

Els apartats "Què passa? Per què passa?" i "Explicació" de les pautes d'experiments estan redactats pensant en els alumnes de secundària. A continuació, s'expliquen els criteris a tenir en compte per adaptar-los als alumnes de 6è de primària.

Segons la bibliografia, la majoria de nens i nenes a l'edat d'11-12 no ha desenvolupat encara el pensament formal i els seus raonaments són més aviat els propis del pensament operatiu. Per aquest motiu, les preguntes que s'haurien d'incloure en l'apartat Què passa i Per què passa? de les pautes d'experiments s'han de centrar més en l'observació, la classificació o en la relació. Una pregunta apropiada seria demanar que es fixin en el tipus de substàncies que intervenen, atenent a l'estat o a si són d'ús quotidià. També és convenient potenciar en els alumnes l'observació i preguntar-los què passa exactament? quan passa? Pel que fa a la relació, es pot preguntar als alumnes amb quin altre experiment ho relacionen, de manera que puguin anar treient aspectes en comú.

La pregunta Per què passa? és millor evitar-la en els casos més complexos, en els quals els alumnes no puguin establir relacions per poder-la contestar. Només es pregunta si poden donar una explicació en el cas que siguin senzilles i es puguin adaptar als seus models

mentals. Per exemple, en l'experiment de franges de colors, es pot preguntar, per què les franges no es barregen, que els sembla que vol dir més concentrat, si saben què vol dir densitat i es pot donar una explicació en base a que les partícules que formen les substàncies estiguin més juntes o separades. Quan es produeix una reacció química, com és el cas de la reacció del vinagre amb el bicarbonat que apareix en bastants experiments, el més important és fer-los relacionar i classificar tots els experiments que els sembla que tenen aquesta reacció en comú. Com que per a ells la idea de canvi químic és complexa ens limitarem a dir que unes substàncies es transformen en unes altres.

En general, es demana als alumnes que pensin en possibles explicacions en el cas que es pugui donar una resposta entenedora per a ells, és a dir, que es pugui trobar una explicació a l'experiment adaptada als seus coneixements i capacitats.

Els alumnes de 6è de primària tenen molts pocs coneixements de química, però, segons l'entrevista amb la professora del grup de 6è abans de preparar la intervenció a l'aula, el que tenen és una gran curiositat i ganes de participar. La manera d'interpretar els experiments a l'aula de primària s'ha adequat a totes aquestes consideracions.

Tot seguit s'inclouen algunes reflexions i propostes d'explicació per als alumnes de 6è primària per a diferents tipus d'experiments.

- *Experiments relacionats amb àcids i bases.*

Preguntar als alumnes si han sentit les paraules àcid, basic o neutre, ja que s'utilitzen força en el llenguatge quotidià (xampú neutre, caramels àcids,...) fins i tot hauran sentit a parlar de pH, si més no als anuncis de televisió.

El conjunt d'experiments relacionats amb els àcids i les bases, del bloc química i color, tenen en comú la relació del caràcter àcid o bàsic diferent amb diferents coloracions, i utilitzen unes substàncies anomenades indicadors. En resum, els canvis de color són causats per les diferències en l'acidesa o basicitat de les substàncies.

- *Experiments en els quals es formen gasos.*

En moltes ocasions es formen gasos, en concret diòxid de carboni per reacció química entre el vinagre i el bicarbonat. En una reacció química unes substàncies es transformen en altres i si la substància que es forma és un gas, es posa de manifest amb facilitat.

La selecció d'experiments per a l'aula de primària ha tingut en compte destacar la presència de productes casolans, escollir experiments senzills intentant utilitzar el mínim les substàncies desconegudes pels alumnes. La majoria d'experiments utilitzats amb els alumnes de primària han estat els del bloc Química i color i els del bloc Química i gasos.



8.5. Valoració de la part experimental.

La valoració de la realització del treball pràctic ha estat molt positiva. Ha estat una tasca molt engrescadora, he passat moltes estones i sempre volia afegir un experiment més a la llista. He après tant de la part pràctica com de les interpretacions.

Una de les coses més complicades ha estat escollir els experiments a partir de la bibliografia. Una altra qüestió entretinguda ha estat preparar el material per a cada experiment: quan no faltava una vareta, faltava l'espàtula, la proveta o el vas.

Els experiments s'han realitzat amb precaució, en tots els casos vaig comptar amb la supervisió del meu tutor i sabia quines eren les substàncies que havia d'utilitzar amb molta cura. Generalment he treballat amb guants, és la primera mesura de precaució. Sempre hi havia amb mi una persona que em filmava, generalment els meus pares o el meu germà, i sempre tenia en compte les precaucions que havia de prendre. Excepte en algunes ocasions, els productes i experiments es realitzaven amb productes casolans.

Els experiments que trobo més sorprenents i atractius són el de flames de colors, el del bitllet que s'encén, els d'aparició i desaparició de lletres a la pissarra, i les piles amb llimones.

8.6. Informació a partir de les fitxes de seguretat d'algunes substàncies.

Les solucions àcides són corrosives i les d'hidròxid de sodi irritants, per tant, tot i ser diluïdes cal treballar amb guants. En el cas d'utilitzar substàncies amb símbols de perillositat, buscava a internet la informació sobre els seus possibles perills i les mesures de seguretat. Les adreces es troben a la bibliografia. Només cal introduir la paraula "ficha de seguridad" i el nom de la substància al google, i fàcilment es troba la informació. A l'annex on adjunto les pautes dels 25 experiments realitzats, s'inclou també aquesta informació.

9. Productes elaborats durant el treball.

En el decurs del treball s'han elaborat els qüestionaris per passar als alumnes, els vídeos dels experiments i les presentacions *powerpoint* per a les intervencions a l'aula.

9.1. Qüestionaris per als alumnes

9.1.1 Elecció del tipus de qüestionari.

El plantejament d'aquesta recerca pretenia donar resposta a un conjunt de preguntes i calia decidir quina eina de recollida de dades seria la més adequada als nostres objectius i possibilitats. D'acord amb els objectius del treball i a partir de la informació bibliogràfica respecte a les diferents tècniques de recollida de dades es va considerar que s'utilitzarien els qüestionaris per a la recollida d'informació.



Evidentment es va descartar fer enquestes, ja que no es pretenia fer un estudi estadístic representatiu de la població, no estava al nostre abast, ni pel que fa a mitjans ni a eines estadístiques. D'altra banda, es va considerar la possibilitat de fer entrevistes a grups d'alumnes i aprofundir més en el què pensaven, però no acabava d'encaixar amb els objectius del treball. Es va descartar elaborar qüestionaris/escala ja que no teníem clar el seu disseny, ni pel que fa a les possibles respostes ni a la ponderació.


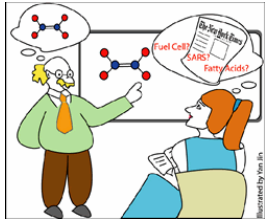
Els qüestionaris tancats no ens permetien analitzar les opinions dels alumnes de manera qualitativa i aquesta part ens semblava fins i tot més interessant que la numèrica. Si s'optava per un qüestionari obert, el buidat seria molt laboriós i seria difícil de transformar en dades numèriques. Es van elaborar qüestionaris mixtes, en els quals hi havia una part tancada amb dues opcions i una part oberta on havien d'explicar el perquè. En la part tancada es va decidir donar a escollir entre dues frases, opció A i opció B.

9.1.2. Qüestionari per als alumnes 6è primària.

En el disseny del qüestionari per als alumnes de primària es va optar per mostrar algunes de les opcions amb un dibuix, d'aquesta manera era més visual i fàcil de respondre.

Es va passar el mateix qüestionari abans i després de dur a terme la sessió amb els alumnes. A continuació es mostra el qüestionari sense els espais que contenia per respondre les preguntes.

<p>1.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>1A <i>La química porta molts problemes i sempre contamina.</i></p>	<p>1B <i>La química ens dona qualitat de vida i ens ajuda a viure més i millor.</i></p>
<p>2.- Quina de les dues opcions et sembla que reflecteix millor l'activitat dels químics? Per què?</p>	<p>2A Investigar l'estructura i propietats de les substàncies.</p> 	<p>2B Inventar substàncies i reaccions perilloses.</p> 
<p>3.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>3A <i>La química només té lloc als laboratoris i indústries.</i></p>	<p>3B <i>La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i de la natura.</i></p>

<p>4.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>4A El treball al laboratori pot ser útil per aprendre química.</p> 	<p>4B Aprendre química ha d'ésser difícil i avorrit.</p> 
<p>5.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>5A <i>Es poden fer experiments amb productes i estris casolans i aprendre química.</i></p>	<p>5B <i>Per aprendre química fent experiments cal utilitzar material específic de laboratori.</i></p>

9.1.3. Qüestionaris per als alumnes de 3r i 4t d'ESO.

Qüestionari inicial

Marqueu amb quina de les següents afirmacions esteu més d'acord i expliqueu el motiu:

1	A. La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	
	B. La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.	
	Perquè?	
2	A. Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	
	B. La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	
	Perquè?	
3	A. La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	
	B. La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	
	Perquè?	



4	A. Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.	
	B. M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.	
	Perquè?	
5	A. Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.	
	B. Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.	
	Perquè?	

Qüestionari final

Aquest qüestionari consta d'una 1a part igual a la inicial i d'una segona 2a part que s'indica a continuació.

1. Tens una actitud favorable envers la química després de realitzar aquesta activitat?	SI	Per què?
2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?	SI/NO	Per què?
3. T'han semblat interessants els vídeos d'experiments mostrats?	SI/NO	Per què?
4. T'han semblat interessants les preguntes proposades en relació als experiments?	SI/NO	Per què?
5. Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?	SI/NO	Per què?
Indica els vídeos que més t'hagin agradat i el motiu pel qual t'han agradat.		
Quins conceptes o temes de la química creus que estan relacionats amb els experiments mostrats?		

En el disseny del qüestionari per als alumnes de 3r i 4t d'ESO també es van tenir en compte les consideracions exposades a l'apartat 9.1.1 Per obtenir informació de què opinaven de la sessió es va afegir una segona part al qüestionari final. Les preguntes d'aquesta part eren per esbrinar i els havia agradat la sessió, els vídeos mostrats, les preguntes formulades. Els qüestionaris finals es van passar després de l'activitat dels vídeos, aproximadament un més després de respondre els qüestionaris inicials.

9.2. Vídeos dels experiments i de les intervencions a l'aula.

Els 25 experiments realitzats es van filmar en vídeo. En tots es filmava el material inicial per dur a terme l'experiment i el procés. Els vídeos es van editar sense so i amb una durada màxima de 2-3 min. S'adjunten en suport digital.

També s'han editat els vídeos de les intervencions a l'aula amb els alumnes de 6è de Primària i de 4t ESO de Súnion i de l'IES Sant Josep de Calassanç.

9.3. Presentacions per a les intervencions a l'aula.

9.3.1. Presentació per als alumnes de 6è de Primària.

La presentació powerpoint que es va elaborar per a la intervenció a l'aula amb els alumnes de 6è de Primària alternava diapositives amb els vídeos dels experiments enllaçats i diapositives amb preguntes per pensar química al voltant dels experiments. Es varen seleccionar 12 experiments entre els 25, tenint el compte els que podien ser més atractius per a aquests alumnes i alguns dels més senzills d'interpretar. La presentació ppt s'adjunta en suport digital.

La relació dels experiments és: Hola!, Franges de colors, Aigua, vi i aigua, Pintura màgica, No juguis amb foc!, Què passa amb les panses?, Una petita explosió, Reacció dins una xeringa, Què li passarà al guant?, Extintor casolà, Blandiblu, Quina és quina?

Es mostren algunes imatges de la intervenció a l'aula i de les diapositives del ppt.





7- UNA PETITA EXPLOSIÓ

- Havies provat alguna vegada fer algun experiment similar a aquest? T'ha sorprès?
- Per què creus que salta el tap?
- Has pres alguna vegada un medicament en forma de pastilla efervescent? Què passa quan el poses dins l'aigua?

9.3.2. Presentació per als alumnes de 3r i 4t ESO.

La presentació powerpoint que es va elaborar per a la intervenció a l'aula amb els alumnes de 3t i 4t d'ESO conté diapositives amb les preguntes i diapositives amb els 18 vídeos escollits enllaçats. Es varen seleccionar 18 experiments entre els 25, tenint el compte els que podien ser més atractius per als alumnes i els més senzills d'interpretar. Els d'experiments són: Hola!, Franges de colors, Aigua, vi i aigua, No juguis amb foc!, Què passa amb les panses?, Una petita explosió, Reacció dins una xeringa, Què li passarà al guant?, Bufa! Bufa!, Extintor casolà, Un altre extintor, Flames de colors, Fem piles a la cuina, Fem piles a l'oficina, Blandiblu, Escut de Catalunya, Quina és quina?, Gràcies. La presentació ppt s'adjunta en suport digital. A continuació es mostren algunes imatges de l'aula i de les diapositives del ppt.



10- UN EXTINTOR CASOLÀ

- Què hi ha en comú amb altres experiments vistos fins ara?
- Per què el diòxid de carboni pot apagar el foc?



10. Anàlisi i valoració dels resultats.

10.1 Anàlisi dels resultats a 6è Primària.

El qüestionari es va passar als 17 alumnes de la classe de 6è de Primària abans de fer l'activitat amb els vídeos i es va tornar a passar al final. El nombre d'alumnes i el percentatge que va escollir les opcions A o B es mostra a la taula 1.

Amb quina de les dues opcions estàs més d'acord? (escollir entre l'opció A i B)		Inicial		Final	
		alum.	%	alum.	%
1	1A La química porta molts problemes i sempre contamina.	1	6	0	0
	1B La química ens dona qualitat de vida i ens ajuda a viure més i millor.	16	94	17	100
2	2A Investigar l'estructura i propietats de les substàncies.	17	100	17	100
	2B Inventar substàncies i reaccions perilloses.	0	0	0	0
3	3A La química només té lloc als laboratoris i indústries.	1	6	0	0
	3B La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i de la natura.	16	94	17	100
4	4A El treball al laboratori pot ser útil per aprendre química.	15	88	17	100
	4B Aprendre química ha d'ésser difícil i avorrit.	2	12	0	0
5	5A Es poden fer experiments amb productes i estris casolans i aprendre química.	4	24	17	100
	5B Per aprendre química fent experiments cal utilitzar material específic de laboratori.	13	76	0	0

Taula 1. Respostes dels alumnes de 6è de Primària

El gràfic n.1 mostra les dades del buidat dels qüestionaris expressades en %. A partir d'aquestes dades es constata que el principal fet a destacar és el canvi gairebé total d'opinió en la qüestió 5. Els alumnes després de l'activitat dels vídeos dels experiments opinen que es poden fer experiments per aprendre química amb estris senzill i fins i tot casolans. Aquest ha estat tot un descobriment per aquests alumnes, que en acabar la sessió es van mostrar entusiasmats. A l'annex hi ha el buidat complet del qüestionari.



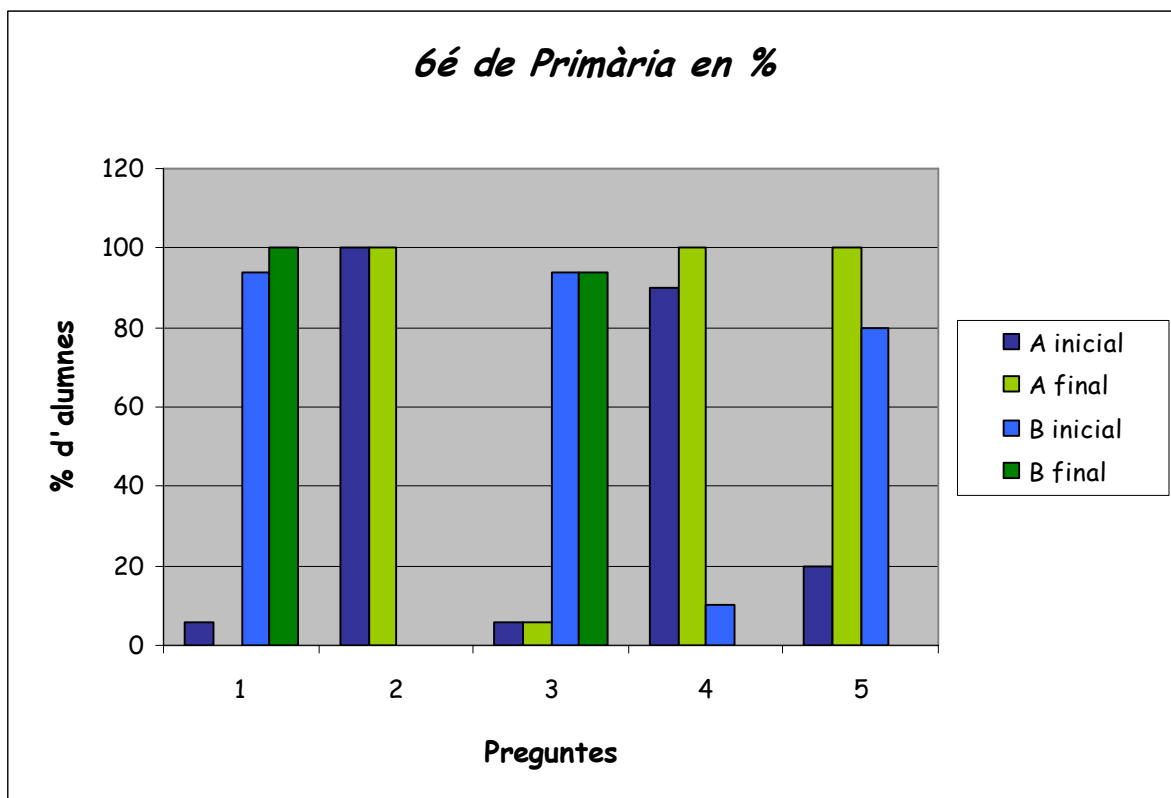
Els alumnes estan pràcticament tots d'acord, tant abans com després de l'activitat, en què:

- la química ens dona qualitat de vida i ens ajuda a viure més i millor.
- investiga l'estructura i propietats de les substàncies.
- ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i de la natura

Abans de l'activitat alguns alumnes consideraven que estudiar química seria difícil i avorrit i la majoria, gairebé tots, creien que no es podien fer experiments amb productes casolans. Després dels vídeos tots els alumnes consideren que el treball al laboratori pot ser útil per aprendre química i que es poden fer experiments amb productes i estris casolans i aprendre química.

Tot seguit es recullen algunes de les opinions que donen els alumnes quan expliquen els motius d'haver canviat d'opinió en la qüestió 5. Diuen que han canviat d'opinió perquè:

- hem vist que es poden fer experiments amb productes de casa.
- pots fer experiments amb bicarbonat, aigua o vinagre com hem vist en el vídeo.
- amb sal i aigua es pot fer un experiment.
- amb els experiments que han fet m'he adonat que si que es pot fer amb productes casolans.
- els productes de neteja són bons ajudants.
- ens ho ha demostrat amb el vídeo.



Gràfic 1. Respostes dels alumnes de 6è de Primària



10.2 Anàlisi dels resultats de secundària.

En total es va realitzar l'experiència i es van passar els qüestionaris a 129 alumnes d'ESO (3r i 4t). En les respostes als qüestionaris, alguns alumnes d'ESO, tot i haver-los demanat que marquessin només una opció, indiquen "depèn" i marquen les dues opcions i donen la corresponent explicació. En les taules de resultats, s'indiquen el nombre d'alumnes i % calculats sense tenir en compte les respostes "depèn", mentre que en els gràfics si que s'han comptabilitzat aquestes respostes, per la qual cosa s'obtenen percentatges lleugerament diferents.

A l'annex s'adjunten els buidats complets de tots els qüestionaris, on s'inclouen totes les respostes dels alumnes a la part oberta dels qüestionaris (Per què?).

10.2.1 Anàlisi dels resultats del grup de 3r ESO.

Els qüestionaris es van passar als 26 alumnes d'un grup de 3r ESO de l'IES Sant Josep de Calassanç, abans i després de l'activitat dels vídeos. En la taula 2 es mostren els resultats.

Amb quina de les dues opcions estàs més d'acord? (escollir entre l'opció A i B)		Inicial		Final	
		alum.	%	alum.	%
1.	A. La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	12	60	12	55
	B. La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.	8	40	10	45
2.	A. Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	17	65	12	55
	B. La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	9	35	10	45
3.	A. La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	24	92	23	96
	B. La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	2	8	1	4
4.	A. Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.	7	32	4	18
	B. M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.	15	68	18	82

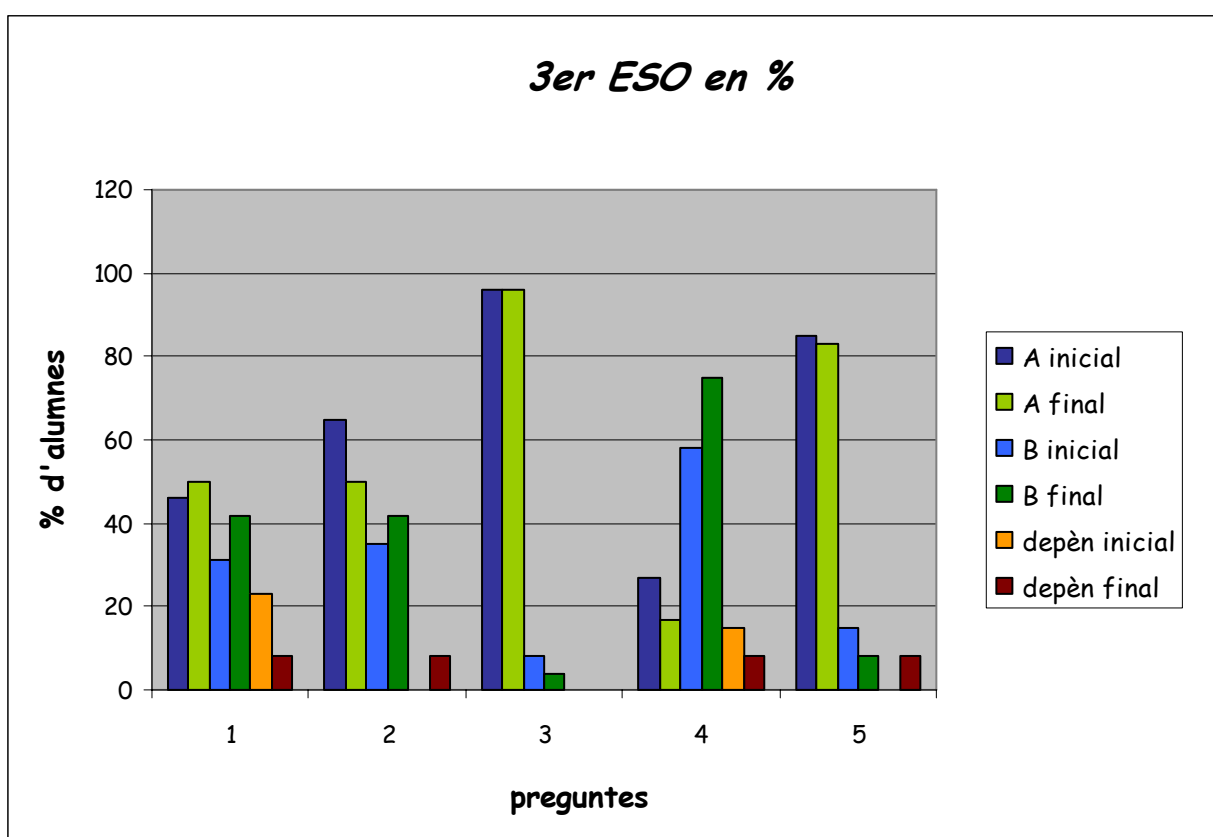


5.	A. Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.	22	85	20	91
	A. Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.	4	15	2	9

Taula 2. Respostes dels alumnes de 3r d'ESO (exclosos "depèn")

El que és més de destacar d'aquests resultats és que la imatge de la química d'aquests alumnes no és gens positiva, ni abans ni després de fer l'activitat. Després de l'activitat augmenta una mica la percepció de que la química permet explicar fenòmens quotidians i augmenta gairebé un 15% el percentatge d'alumnes que considera que tenen ganes d'aprendre química i no els sembla tan difícil.

El gràfic 2 mostra el percentatge d'alumnes que va escollir cadascuna de les opcions en les 5 preguntes incloent i el % d'alumnes que no s'acaben de decidir ni per una ni altra opció.



Gràfic 2. Respostes dels alumnes de 3r d'ESO

En aquest grup, tot i que es va insistir que s'esforcessin per escollir una de les dues opcions (A o B), en algunes preguntes hi ha un percentatge considerable d'alumnes que contesten que depèn, la qual cosa complica la interpretació de les dades que es mostren al gràfic.

Qüestió 1. El percentatge d'alumnes que considera que la química contamina i que la societat tindria menys problemes si no utilitzéssim productes químics és proper a un 50% tant abans com després. Fins i tot, aquest percentatge és una mica més elevat després de fer l'activitat. Per tant, ni tant sols la meitat dels alumnes està majoritàriament d'acord amb la opinió que considera que la química ens ajuda i ens aporta més avantatges que inconvenients.

Qüestió 2. Abans de realitzar l'activitat, més d'un 60% d'alumnes considerava que la química tenia lloc només als laboratoris i indústries i no tenia res a veure amb la interpretació de fenòmens de la vida quotidiana. Després de l'activitat aquest percentatge disminueix a poc més d'un 50 %, i augmenta lleugerament el percentatge d'alumnes que relaciona la química amb fenòmens quotidians.

Qüestió 3. Tant abans com després, un percentatge molt elevat d'alumnes (al voltant del 95%) considera que química té a veure amb l'estudi de la composició de la matèria i les seves reaccions.

Qüestió 4. El percentatge d'alumnes que considera que estudiar química és avorrit disminueix aproximadament un 10%, i el percentatge d'alumnes que diu que la química no els sembla tan difícil augmenta en gairebé un 15%.

Qüestió 5. Tant abans com després de l'activitat el % d'alumnes que considera que es poden fer experiments senzills amb productes casolans i treure'n profit per estudiar química és superior a un 80 % i augmenta lleugerament després de fer l'activitat.

Els resultats de la 2a part del qüestionari final s'analitzen i valoren a l'apartat 10.2.3.

10.2.2. Anàlisi dels resultats dels grups de 4t ESO.

S'ha realitzat l'activitat dels vídeos d'experiments i les preguntes a un total de 101 alumnes de 4t ESO i a tots es va passar el qüestionari final. S'han analitzat els resultats dels qüestionari abans de i després de realitzar l'activitat de 16 alumnes de 4t ESO (Física i Química optativa) de l'IES Sant Josep de Calassanç i de 30 alumnes de Física i Química de 4t ESO (comuna) de Súnion. S'han analitzat dels dades de la 2a part del qüestionari final dels 101 alumnes de 4t ESO per conèixer l'opinió dels alumnes després de fer l'activitat.

Anàlisi dels resultats dels qüestionaris inicials i finals de diferents grups de 4t ESO.

La taula 3 mostra els resultats dels qüestionaris inicial i final de dos grups d'alumnes de 4t d'ESO, un de 30 alumnes que tenen Física i Química com a matèria comuna (Súnion) i un altre de 16 alumnes de Física i química optativa (IES Sant Josep de Calassanç).



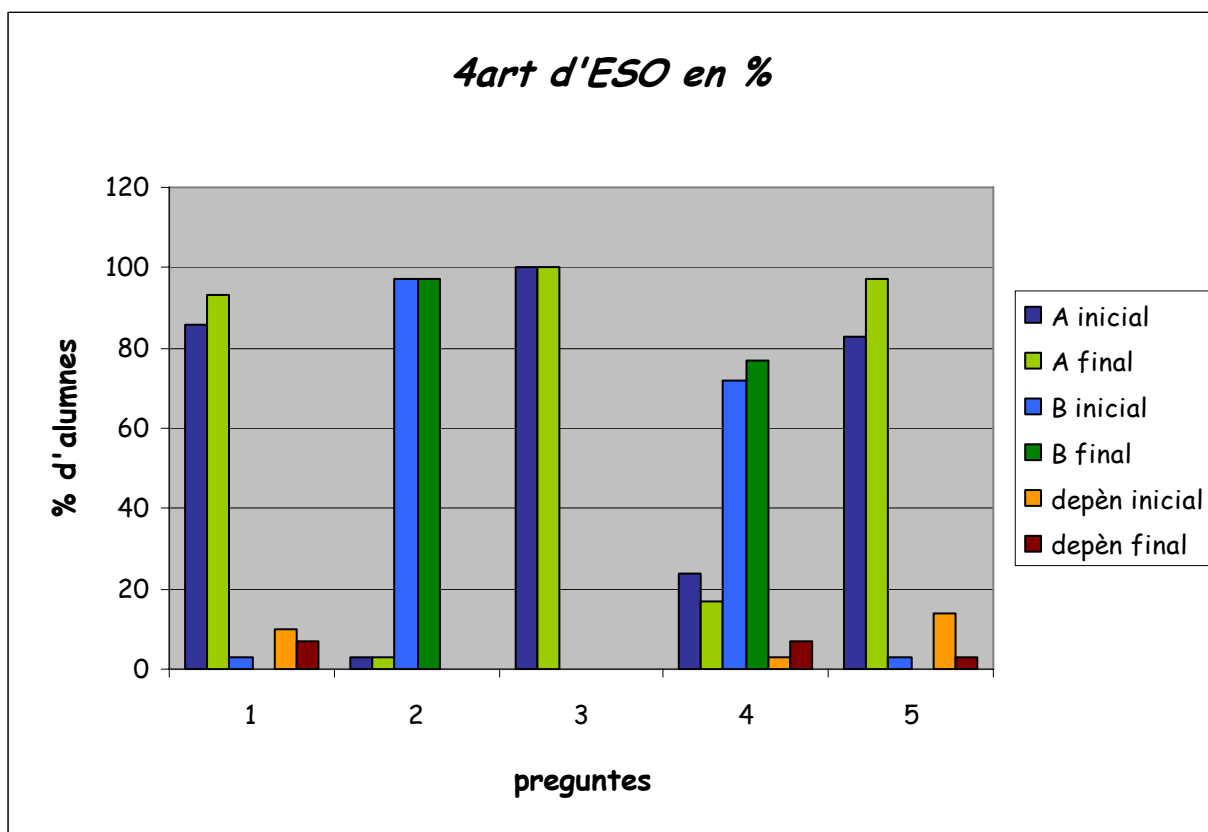
Amb quina de les dues opcions estàs més d'acord? (escollir entre l'opció A i B)		Inicial				Final			
		comuna		optativa		comuna		optativa	
		al.	%	al.	%	al.	%	al.	%
1.	A. La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	25	96	10	77	28	100	11	73
	B. La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no utilitzés tants productes químics.	1	4	3	23	0	0	4	27
2.	A. Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics.	1	3	4	25	1	3	7	47
	B. La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	28	97	12	75	29	97	8	53
3.	A. La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves transformacions.	29	100	16	100	30	100	15	100
	B. La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves transformacions.	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	A. Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant el que s'explica a les classes de química.	7	25	3	20	5	18	0	0
	B. M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que no sembla tan difícil.	21	75	12	80	23	82	15	100
5.	A. Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.	24	96	13	87	29	100	12	80
	B. Els experiments químics es fan amb material de laboratori, són complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.	1	4	2	13	0	0	3	20

Taula 3. Respostes dels alumnes de 4t d'ESO (exclusos "depèn")

Pel què fa a les dades del grup d'alumnes de matèria comuna (Súnió) destaca l' elevat percentatge d'alumnes a favor de l'opció A en la pregunta 1, que arriba al 100% després de fer l'activitat, per tant tenen una percepció molt positiva de la química. Per contra pel que fa al grup de matèria optativa el % d'actituds positives no és tan elevat (al voltant d'un 75%).

Tant en un cas com en l'altre, el % d'alumnes que diuen tenen ganes d'aprendre química augmenta després de realitzar l'activitat i però en major % i fins arribar al la totalitat en el grup de la matèria optativa, la qual cosa era d'esperar en ser alumnes que han escollit aquesta matèria. Hi ha un % més elevat d'alumnes de matèria comuna que considera que la química pot explicar fenòmens quotidians i que es poden fer experiments amb estris casolans i treure'n profit, en comparació amb els alumnes tenen la matèria optativa. Això en principi no semblava d'esperar, ja que els alumnes que han triat química sembla que l' haurien de conèixer millor, però hi poden influir també altres factors.

Els gràfics 3a i 3b mostren els resultats d'aquests grups d'alumnes.



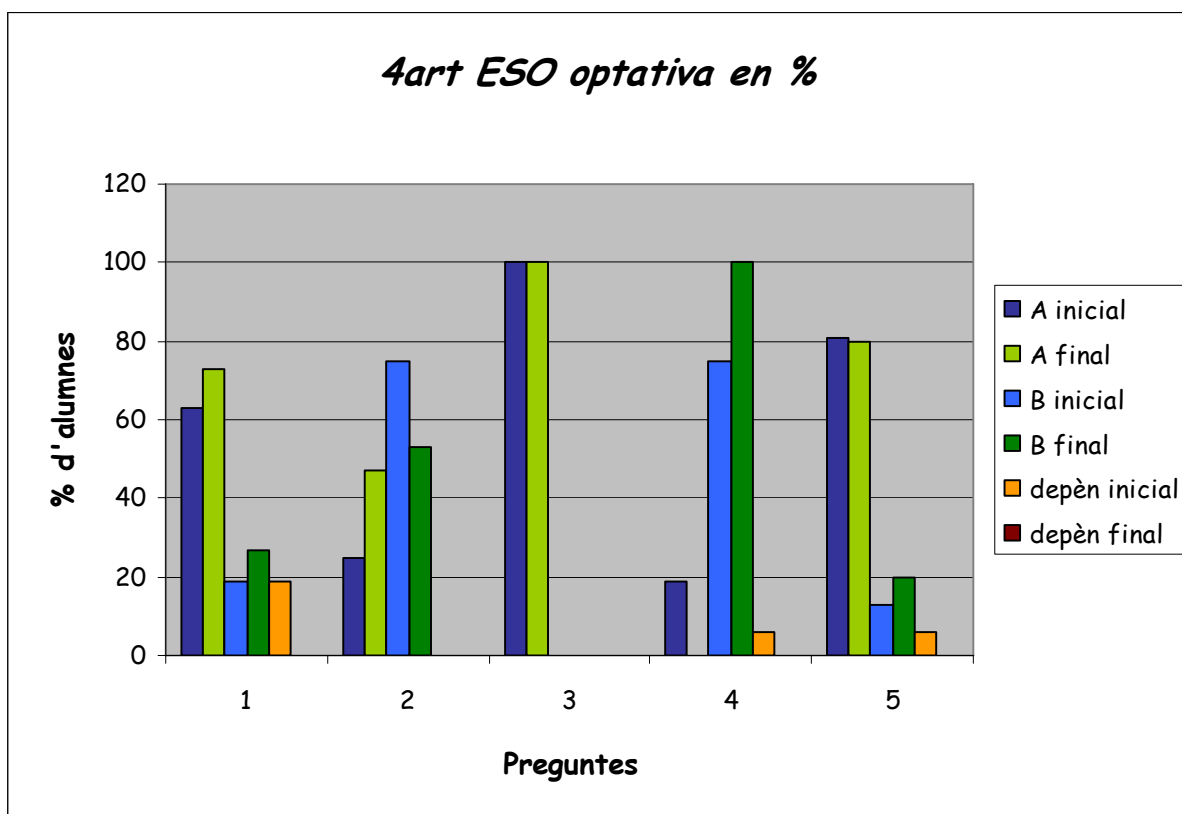
Gràfic 3a. Respostes dels alumnes de 4t d'ESO (comuna)

De l'anàlisi del gràfic 3a es confirma que l'actitud envers la química d'aquest grup d'alumnes és molt positiva, i encara augmenta en aproximadament un 5% després de fer l'activitat. Gairebé el 100% dels alumnes considera que la química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura i que no és només útil en indústries i

laboratoris. La totalitat d'alumnes té clar, ja des del principi que la química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les reaccions.

Tant abans com després de fer l'activitat hi ha un percentatge molt baix d'alumnes (al voltant d'un 20%) que considera que estudiar química és difícil i avorrit, tot i que no és un grup d'alumnes que hagi escollit química, ja que aquesta assignatura en aquest centre la fan tots els alumnes de 4t d'ESO. La majoria de comentaris d'alumnes que diuen que la química és avorrida són dels alumnes als què els agraden les humanitats i les socials i que no els ha agradat mai la química. La qüestió que mostra més diferències entre abans i després és la qüestió 5, en la qual abans de fer l'activitat poc més d'un 80% dels alumnes contestava que es podien fer experiments senzills i aprendre química, i després de fer l'activitat aquest percentatge ha augmentat fins a més d'un 95%.

Els resultats dels qüestionaris del grup d'alumnes de Física i química optativa es mostren en el gràfic 3b.



Gràfic 3b. Respostes dels alumnes de 4t d'ESO (optativa)

El gràfic 3b mostra que els percentatges d'alumnes amb actituds positives envers la química no són massa elevats, ni abans no després de l'activitat i que abans i ha un % important d'alumnes que no escullen cap opció. El % d'alumnes que valora els avantatges de la química és relativament baix, en concret poc més d'un 60 % abans i un 75% després. Pel que fa a la qüestió 2, tant abans com després de fer l'activitat, hi ha un percentatge més elevat d'alumnes que creu que la química els ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana.



Curiosament després de fer l'activitat disminueix el percentatge d'alumnes que la consideren relacionada amb la interpretació de fenòmens del dia a dia, des d'aproximadament un 75% al voltant d'un 50%. Tant abans com després, tot el grup tenia clar a què es dedica la química. En la resposta a la qüestió 4 es posa de manifest un increment del percentatge d'alumnes que considera que li agraden les classes de química i te ganes d'aprendre'n.

La majoria d'alumnes, al voltant d'un 80 % ja contestava que es podien fer experiments casolans i aprendre química i un % similar continua contestant el mateix al final.

Anàlisi dels resultats globals dels qüestionaris inicials i finals dels alumnes d'ESO

La taula 4 mostra els resultats globals de l'ESO dels 74 alumnes dels grups abans indicats (26 alumnes de 3r i 46 alumnes de 4t).

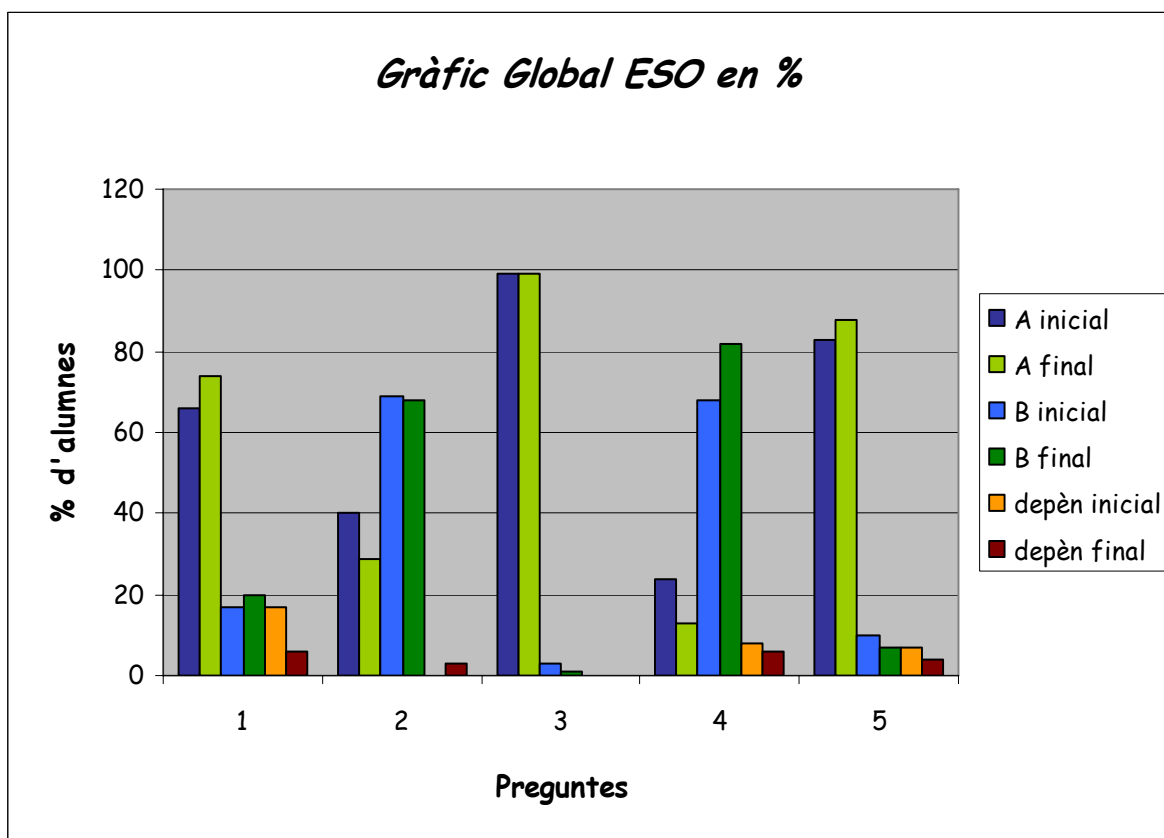
Amb quina de les dues opcions estàs més d'acord? (escollir entre l'opció A i B)		Inicial		Final	
		alum.	%	alum.	%
1.	A. La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	47	80	51	79
	B. La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.	12	20	14	21
2.	A. Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	22	31	20	30
	B. La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	49	69	47	70
3.	A. La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	69	97	68	99
	B. La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	2	3	1	1
4.	A. Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.	17	26	9	14
	B. M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.	48	74	56	86
5.	A. Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.	59	89	61	93
	B. Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.	7	11	5	7

Taula 4. Respostes dels alumnes d'ESO (global) (exclusos "depèn")



Els resultats d'aquesta taula, igual que en les anteriors, no comptabilitzen les respostes dels alumnes que marquen dues opcions i són percentatges relatius d'opció A en front a opció B, no referits al total d'alumnes. És de destacar que el canvi d'opinió més rellevant és en la qüestió 4, que mostra com augmenta clarament el percentatge d'alumnes que opina que li agraden les classes de química i que té ganes d'aprendre'n.

Per analitzar i valorar les dades globals és millor partir de les dades del gràfic 4 ja que considerem que poden donar una millor lectura dels resultats.



Gràfic 4. Respostes dels alumnes d'ESO (global)

Globalment, per als alumnes d'ESO s'observa que el % d'alumnes que destaca els avantatges de la química més que els inconvenients és de poc més del 60% abans de l'activitat i un 75 % després.

En les qüestions 2 i 3 no hi ha masses canvis. En la qüestió 4, referida a si consideren avorrit estudiar química, hi ha un % més elevat d'alumnes que consideren que els agrada estudiar química i tenen ganes d'aprendre. Després de la sessió amb els vídeos d'experiments, aquest percentatge és encara més elevat. La majoria d'alumnes ja considerava que es pot

aprendre química amb experiments senzills, però després de la sessió amb els vídeos va augmentar una mica més.

Recull d'algunes explicacions dels qüestionaris inicials i finals de l'ESO.

En els apartats anteriors s'ha realitzat l'anàlisi de la part tancada dels resultats dels qüestionaris inicials i la primera part del qüestionari final. Quan es va decidir elaborar els qüestionaris, es va tenir en compte que els alumnes tinguessin espai per explicar perquè escollien aquella opció. El resultat de totes aquestes explicacions ens aportaria molta informació, difícilment quantificable però que ens permetria saber millor què pensen els alumnes. En la taula 5 es transcriuen algunes de les frases que els alumnes han escrit i que em semblen les més interessants i destacades. En el buidat complet dels qüestionaris, que es troba a l'annex, hi ha totes les explicacions donades pels alumnes i s'indica les vegades que està repetida cada explicació.

No s'ha fet un anàlisi exhaustiu de totes aquestes explicacions, però s'ha posat de manifest quin tipus d'explicacions han donat els alumnes.

Pregunta 1. S'ha observat que moltes de les explicacions relacionades amb els avantatges de la química es refereixen a la medicina. També hi ha respostes que parlen dels avenços i descobriments o demostracions de la química. Entre els inconvenients, destaquen els problemes que ocasiona al medi ambient i en alguns casos a les persones, així com la poca utilitat dels seus descobriments.

Pregunta 2. Els alumnes que consideren que la química només té lloc als laboratoris expliquen que això és així bàsicament per seguretat i perquè només és cosa dels químics. Els alumnes que escullen l'opció de que la química és present a la vida quotidiana la relacionen amb el cos humà, diuen que la química és al nostre cos, i també amb la cuina, ja que cuinar és fer reaccions.

Pregunta 3. Els alumnes diuen que han escollit l'opció de que la química estudia la matèria, la seva estructura i canvis perquè així ho diuen els llibres o el professor.

Pregunta 4. Molts dels alumnes que no troben l'assignatura interessant diuen simplement que els agraden més altres assignatures i que la troben difícil. Els alumnes que escullen l'altra opció consideren majoritàriament que la química és entretinguda, divertida, a la base de tot i que els agraden els experiments.

Pregunta 5. Els alumnes destaquen la importància dels experiments per aprendre i consideren que es fàcil fer experiments amb estris casolans. Els que escullen l'opció B expliquen que els experiments s'han de fer amb estris específics i al laboratori.



Comentaris que expliquen el perquè de les respostes dels alumnes als qüestionaris.		
1.	A. La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	<p>Hi ha productes químics que ens faciliten la vida o ens la allarguen.</p> <p>Els químics produeixen coses per utilitzar.</p> <p>Ens facilita la vida amb els seus avenços i descobriments.</p> <p>Aporta molts avantatges que no fan cap mal al medi.</p> <p>Busca solucions per conservar el medi.</p> <p>Ens fa avançar científicament. Demuestra moltes coses. Ens ajuda a trobar coses que necessiten. Amb la química es viu millor.</p> <p>Hem avançat en molts aspectes gràcies a la química.</p>
	B. La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no utilitzés tants productes químics.	<p>És dolenta per a la salut, la vida seria més fàcil sense química.</p> <p>Els productes químics són un problema per al medi.</p> <p>Els avantatges són per a la vida de les persones, no per al medi ambient.</p> <p>Poques vegades hi ha una utilitat precisa en els descobriments.</p> <p>La majoria d'experiments químics contaminen.</p> <p>Segons quines barreges desprenen gasos tòxics.</p> <p>Hi ha molts productes contaminants que fan malbé el medi ambient.</p>
2.	A. Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics.	<p>No crec que un procés químic tingui lloc a un lloc qualsevol.</p> <p>Per fer processos químics n'has de saber molt.</p> <p>S'ha d'haver estudiat molt i ser professional.</p>
	B. La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	<p>Els químics descobreixen coses que nosaltres no sabem.</p> <p>El nostre organisme sol fa processos químics.</p> <p>La química està a tot arreu, fins i tot dins els humans.</p> <p>La química és sàvia i sempre té resposta.</p> <p>Tot el que ens envolta està fet pels elements que estudia la química. A vegades ens passen coses i no sabem perquè i la química ens ajuda a trobar respostes i solucions a problemes.</p> <p>Hi ha coses que fem sense adonar-nos que són experiments químics senzills.</p>
3.	A. La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves transformacions.	<p>S'han fet molts experiments per veure transformacions i canvis de reacció de productes.</p> <p>La química es basa en això, almenys això diuen els llibres.</p> <p>Ho he estudiat a 4t d'ESO.</p> <p>Per saber de què està formada la natura i com funciona.</p> <p>Ho diuen els professors i els llibres.</p> <p>La física ens dona fórmules i la química les realitza.</p>
	A. La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves transformacions. (No hi ha explicacions per a aquesta pregunta; la escullen molt pocs alumnes).	



4.	A. Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant el que s'explica a les classes de química.	No m'ha agradat mai ni crec que m'agradi perquè és massa complicada. Has de recordar fórmules i coses que no serveixen per al futur. La química no m'agrada prefereixo altres assignatures. Generalment trobo la química molt avorrida, però a vegades hi ha coses interessants com els experiments dels vídeos.
	B. M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que no sembla tan difícil.	M'agrada i és bastant divertida. A vegades és divertida i entretinguda. Descobreixes coses interessants. M'agrada química perquè m'agrada saber més coses i m'agraden els càlculs. És difícil però m'interessa molt. Té molt sentit, és com la base de tot. La química m'interessa molt i els experiments més encara. M'ha agradat això de fer experiments com hem vist al vídeo. M'agrada la química però molts professors no expliquen gaire bé. No és tan difícil com em pensava. Com que la química està a tot arreu, podem fer experiments fàcilment.
5.	A. Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.	Hi ha experiments que es poden fer a tot arreu. Són "guais" els instruments de química, però també podem utilitzar els de casa. Si fem experiments l'aprendrem millor i l'entendrem millor. Surt a la televisió. El sol fet de cuinar ja és fer química. Podem fer experiments amb estris casolans i ens ajuda més a aprendre que una classe teòrica. Els productes casolans contenen productes químics. Es podem fer molts experiments amb vinagre i bicarbonat, com hem vist als vídeos.
	B. Els experiments químics es fan amb material de laboratori, són complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.	S'han d'utilitzar materials especials que es guarden al laboratori. Podria ser perillós. Hi ha experiments que corres un cert perill i és millor prevenir i actuar al laboratori. Els productes químics no són joguines per jugar quan i on vulguis.

Taula 5. Frases que els alumnes han utilitzat en les seves explicacions

10.2.3. Anàlisi i valoració de l'opinió dels alumnes respecte a l'activitat a l'aula.

En els apartats anteriors s'ha realitzat una anàlisi de la primera part dels qüestionaris inicials i finals, que consisteixen en les mateixes preguntes que els alumnes contesten abans i després de fer l'activitat.

Per conèixer l'opinió dels alumnes respecte a la sessió a l'aula amb l'activitat dels vídeos d'experiments, es fa el buidat de la 2a part del qüestionari final. Aquest qüestionari conté també una part tancada, on els alumnes contesten Si o No a 5 preguntes i una part oberta. En la part de respostes Si/No els alumnes responen si l'activitat els ha agradat, si els vídeos i les preguntes proposades els han semblat interessants i si els pot servir per aprendre. Les preguntes obertes són per conèixer quins vídeos els han agradat més i quins conceptes de la química creuen que estan relacionats amb els experiments mostrats.

Tots els alumnes de secundària, 129 alumnes (103 4t ESO i 26 3r ESO) que han fet l'activitat a l'aula han respost la 2a part del qüestionari final i en aquest apartat s'analitzen els seus resultats. Els percentatges del buidat numèric estan calculats comptabilitzant només el nombre de respostes, sense comptar els que no han respost. Els resultats es recullen en la taula 6.

Preguntes tancades de la 2a part qüestionari final -Opinió sobre l'activitat-	SI		NO	
	n.al.	%	n.al.	%
1.Tens una actitud favorable envers la química després de realitzar aquesta activitat?	113	93	9	7
2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?	116	94	7	6
3.T'han semblat interessants els vídeos d'experiments mostrats?	123	98	3	2
4.T'han semblat interessants les preguntes proposades en relació als experiments?	105	85	18	15
5.Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?	119	95	6	5

Taula 6. Resultats del qüestionari d'opinió sobre l'activitat (preguntes 1-5)

Els resultats del buidat d'aquest qüestionari mostren que als alumnes els ha interessat molt l'activitat, o al menys així ho indiquen. Cal tenir en compte que els percentatges són més elevats perquè no s'ha tingut comptabilitzat el nombre d'alumnes que no ha respost la

pregunta, però que en tots els casos és molt petit. Es pot trobar el buidat complet d'aquests qüestionaris a l'annex. Un 94% del 129 alumnes indica que els ha semblat interessant participar en l'activitat, un 98% considera interessants els vídeos i un 85% considera també interessants les preguntes que es van plantejant en el ppt. El 95% dels alumnes opina que fer experiments al laboratori els pot ajudar a aprendre química.

Les respostes a les preguntes 6 i 7 del qüestionari es recullen en la taula 7. Cada alumne havia d'escriure el nom del parell de vídeos que li havia agradat més. La opinió general respecte als vídeos d'experiments és que gairebé tots els alumnes indiquen que els vídeos els han agradat tots i els han trobat interessants, i les explicacions els han ajudat a entendre'ls. En tots els casos el motiu era perquè era interessant, sorprenent i/o quotidià.

Els alumnes identifiquen força bé, gràcies a les preguntes i respostes sobre cadascun dels experiments, quin conceptes de química hi ha darrera.

6. Indica els vídeos que més t'hagin agradat i el motiu pel qual t'han agradat.

- *Flames de colors* 91
- *Piles amb llimones i patates* 52
- *No juguis amb foc!* 20
- *L'extintor casolà* 14
- *Quina és quina!* 13
- *Hola!* 12
- *Bufa Bufa!* 11
- *L'aigua es converteix en vi i el vi en aigua* 9
- *El ball de panses* 9
- *Escuma calenta* 9
- *Blandibllú* 4
- *Petita explosió* 3

7. Quins conceptes de química creus que estan relacionats amb els experiments mostrats?

- Les reaccions dels elements, les reaccions químiques que es produeixen en general.
- Reaccions de substàncies bàsiques i àcides.
- Dissolucions
- Densitat
- Les propietats dels elements, els seus enllaços i com reaccionen entre ells.
- El voltatge, els àcids, les reaccions químiques i els elements en general.
- pH, gasos i combustió.
- Gasos que desprenen les substàncies (Diòxid de carboni).

Taula 7. Resultat del qüestionari d'opinió sobre l'activitat (preguntes 6 i 7).



11. Conclusions

Totes les conclusions que es treuen en aquest treball es refereixen a la mostra d'alumnes estudiada i, tot i que tenen validesa per ser interpretades en aquest context, és evident que no es poden transferir a la població de nens i joves en general.

En llegir les conclusions, quan diem abans i després ens referim als buidats dels qüestionaris abans i després de dur a terme l'activitat amb els vídeos a l'aula.

11.1. Conclusions a partir de l'anàlisi comparativa de resultats

En resum

- La química per als nens de 6è de primària té molts més avantatges que inconvenients i valoren la feina dels químics de manera positiva. Els nens i nenes desconeixen bastant la part de la química relacionada amb la interpretació de fenòmens del dia a dia, i en concret queden molt sorpresos pels experiments que utilitzen estris quotidians.
- Els joves de l'ESO, no tenen una actitud tan positiva envers la química, però després de fer l'activitat dels vídeos amb els experiments l'actitud millora. Globalment, després de l'activitat, passen de tenir una actitud favorable unes 2/3 parts dels alumnes a 3/4 parts.
- Globalment, el % d'alumnes que consideren que els agraden les classes de química i que tenen ganes d'aprendre'n, augmenta al voltant d'un 15% després de realitzar l'activitat a l'aula.
- Pel que fa les diferències entre els alumnes que fan l'assignatura com a optativa o els que la tenen com a obligatòria, es fa difícil treure conclusions ja que es tracta de centres de característiques diferents. Tot i així podem dir els alumnes de la matèria optativa relacionen menys la química amb la vida quotidiana i els experiments senzills i casolans que els de la matèria obligatòria.
- Tots els experiments han agradat molt als alumnes. L'experiment que més els ha agradat és Flames de colors, seguit dels experiments Fem piles amb llimones i Fem piles amb patates i de l'experiment No juguis amb foc!.

Per a cadascun dels grups d'alumnes en estudi

Respecte als alumnes de 6è de primària:

- tant abans com després de l'activitat consideren que la química té més aspectes positius que negatius
- tenen una imatge dels químics com a persones normals i defugen el estereotip de científic "boig" que treballa fent reaccions perilloses

- canvien radicalment d'opinió després de fer l'activitat amb els vídeos i passen a considerar tots que es pot aprendre a partir d'experiments i es poden fer experiments molt lligats a la quotidianitat.

Respecte als alumnes de 3r d'ESO:

- Els alumnes tenen una actitud força desfavorable per la química, amb tendència a veure-hi molts inconvenients i pocs avantatges, tant abans com després de l'activitat. Després de realitzar l'activitat amb els vídeos d'experiments, hi ha un lleuger augment del % d'alumnes que opina que amb la química es poden interpretar fenòmens quotidians.
- És de destacar la disminució significativa del percentatge d'alumnes que considera la química avorrida i difícil; i augmenta també de manera considerable el percentatge d'alumnes que opina que li agraden les classes de química i té ganes d'aprendre.
- És curiós que en el grup d'alumnes on més desfavorable és l'actitud per la química, tant abans com després, es posa de manifest que la realització de l'activitat amb els vídeos d'experiments, augmenta de manera considerable el % d'alumnes que està d'acord en considerar que aprendre química pot no ser tan difícil i que els agraden les classes de química. Per contra, disminueix de manera similar el % d'alumnes que considerava la química difícil i avorrida.

Respecte als alumnes de 4t ESO:

- Hi ha força diferències entre els resultats dels 2 grups de 4t ESO analitzats. Tot i que en un dels grups hi trobem alumnes que han escollit Física i Química com a matèria optativa, la qüestió 1 indica que en general, l'actitud envers la química és més bona en el grup en què química és obligatòria per a tots els alumnes.
- Els alumnes del grup de 4t ESO matèria optativa consideren que es poden fer experiments senzills i casolans per aprendre química amb un percentatge més elevat que els alumnes del grup en el qual tots fan química, tant abans com després de fer l'activitat.

Respecte a l'ESO globalment:

- Aproximadament dues terceres parts dels alumnes estan d'acord en què la química ens ajuda a viure més i millor i que aporta més avantatges que inconvenients. Després de l'activitat tenen actitud positiva al voltant de tres quartes parts.
- Després de realitzar l'activitat amb els vídeos d'experiments, en tots els casos i globalment, augmenta el percentatge d'alumnes que està a favor de considerar que els agraden les classes de química i tenen ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.

11. 2. Resposta a les preguntes formulades i contrast amb les hipòtesis.

Resposta a les preguntes formulades

- **Quina opinió tenen de la química els nens i els joves?**

Els nens tenen millor opinió que els joves. Gairebé un 100 % dels alumnes del grup de primària valora més els avantatges que els inconvenients.

Els joves de l'ESO no tenen, globalment en el conjunt de joves analitzat, tan bona actitud envers la química. Una mica més del 60% dels alumnes valoren més els avantatges que els inconvenients

- **Identifiquen la química amb el seu entorn quotidià?**

Els alumnes de primària són els que identifiquen menys la química amb el seu entorn quotidià, mentre que el % d'alumnes de secundària és més elevat.

- **Tenen els nens i els joves una idea clara de què fa i a quin és l'àmbit de treball de la química?**

Si, el tenen força clar, fins i tot els nens i nenes de primària.

- **Consideren la química avorrida i/o difícil i per què?**

Majoritàriament no, i el % d'alumnes que considera que no és avorrida és més elevat després de la sessió

- **Es poden fer experiments curiosos amb estris casolans i treure'n profit per aprendre química?**

Gairebé tots els alumnes contestem afirmativament aquesta qüestió.

- **Pensar química a partir d'experiments curiosos desvetlla l'interès dels alumnes?**

Si, els alumnes van estar molt interessats durant les sessions i així ho han manifestat en les respostes a la 2a part del qüestionari final.

- **Els experiments poden ajudar els alumnes a aprendre química?**

Si, a la vista dels resultats de les sessions a l'aula i del buidat de qüestionaris

- **Els experiments ajuden els alumnes a identificar alguns dels conceptes o temes bàsics que tracta la química?**

En les respostes als qüestionaris molts alumnes parlen de conceptes de química i els identifiquen força bé.

Contrast amb les hipòtesis

Les meves hipòtesis eren:

- Bona part dels nens i els joves no té massa bona percepció de la química i més aviat destaca possibles inconvenients, i la considera avorrida i allunyada del context quotidià.

Aquesta hipòtesi inclou diverses afirmacions, és poc concreta i és difícil dir si es verifica. Per als nens i nenes de 6è primària, la hipòtesi no es verifica ja que tenen en un percentatge molt elevat una bona percepció de la química. Per als joves, aproximadament una tercera part dels alumnes (37%) no tenien gaire bona percepció de la química abans de l'activitat i una quarta part (25%) després. Si considerem que aquests percentatges són una bona part d'alumnes la hipòtesi es verifica, però evidentment, no és en absolut la majoria.

- A partir d'experiments curiosos i preguntes que els orientin en la interpretació, es pot aconseguir que els alumnes:
 - desvetllin el seu interès per la química si, la hipòtesi es verifica
 - es facin una idea de què és i per a què serveix. es verifica parcialment, molts ja ho sabien abans
 - millorin la seva percepció de la química si, sobretot si inicialment no era gaire bona

La resposta a la pregunta del subtítol del treball "Pensar química a partir d'experiments augmenta el seu interès?" és clarament afirmativa per a una immensa majoria dels alumnes que ha realitzat l'activitat. El fet d'anar buscant explicacions a experiments senzills els agrada, els ajuda a aprendre i els augmenta l'interès.

I per acabar, si intentem donar resposta a la pregunta general del treball "Què és la química per als nens i els joves?" ens adonem que aquesta pregunta és molt difícil de contestar només a partir d'aquest treball. Podríem dir que els alumnes en general pesen que la química aporta més avantatges que inconvenients, que és present i explica aspectes quotidians de la vida, que estudia principalment l'estructura de la matèria i els seus canvis i que no els sembla avorrida, tot i que sigui una mica difícil d'aprendre.

12. Valoració personal

En general em sento satisfeta del treball ja que he pogut donar resposta, en certa mesura, a les preguntes que em vaig plantejar.

El treball és només una petita recerca i té moltes limitacions, les seves conclusions no es poden generalitzar, però m'ha servit per adonar-me del complex que és avançar en una recerca i de la quantitat de factors que cal tenir en compte.

El treball m'ha obert moltes altres preguntes, com per exemple com haguessin estat els resultats amb major nombre d'alumnes, amb alumnes d'altres indrets o de diferent nivell social.

M'ha agradat molt fer els experiments, tot i que ha estat la part més laboriosa del treball ha estat també una de les parts de les que he tret més profit, doncs a mi m'han ajudat a aprendre.

El més important per a mi és que ara ja sé una mica més, tant de química com de què en pensen els alumnes, i que he experimentat la sensació de estar amb els alumnes a l'aula fent una activitat preparada amb els experiments filmats i realitzats per mi.

13. Bibliografia

Llibres

- Barr, G. (1994) "Fun with Science", Dover Publications, Inc.
- Centellas, F.A i altres, (2007) "Fem química al laboratori, Recull d'experiments de Química per a estudiants de batxillerat", Publicacions i Edicions UB.
- Ford, L.A. (1993) "Chemical Magic", Dover Publications, Inc.
- Gutiérrez, R., (1986) "Piaget y el currículum de ciencias", Ed. Narcea.
- Hewitt, S. (2007). Proyectos fascinantes. Química. (Traducción Gloria Inés Múnera) Editorial Paraminbo.
- Jiménez Albiac, D. (2007). "Ciència a un euro" Preguntes, respostes i un munt d'experiments", Ara llibres, S.L.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2003) "Ensenyar Ciències", Editorial Graó. (2003)
- Shayer, M; Adey; P. (1986). "La ciencia de enseñar ciencias. Desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículo", Editorial Narcea.
- Palacios, J. I altres, "Desarrollo psicológico y educación"(I) Psicología evolutiva-
- Pozo, J.I., Gómez Crespo, M.A. (1998). "Aprender y enseñar ciencia", Editorial Morata,
- Provenzo, E.F. i altres, (1989). "47 Easy-to-do Classic Science Experiments".
- Sanmartí, N i altres. (2003). "Aprender Ciències", Edicions 62. (2003)

Dossiers de tallers

Nadal, L, Reaccions espectaculars i química recreativa.. Centre de Documentació i Experimentació en Ciències. Generalitat de Catalunya.

Segura, M., i altres, Química Màgica. Dossier Vespres

Adreces web

<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N2/Pozo.HTM>

<http://www.recercaenaccio.cat>

<http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>

<http://www.scribd.com/doc/256584/CUESTIONARIOS-Y-ENCUESTAS>

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/experimentos/indexdos.htm

http://www.c5.cl/mira/quimica/disenio/ejemplos/material/ver_ext.htm

<http://www.xtec.es/esc-reinaelisenda/marcs.htm>

<http://www.xtec.cat>

<http://www.fichasdeseguridad.com/>

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/701a800/nspn0783.pdf>

<http://www.fichasdeseguridad.com/buscar.php?q=cloruro+de+litio>

<http://www.fichasdeseguridad.com/buscar.php?q=%E1cido+b%F3rico>

<http://www.fichasdeseguridad.com/buscar.php?q=agua+oxigenada+30%25>

<http://www.fichasdeseguridad.com/buscar.php?q=sulfato+de+cobre+%28I%29>



Què és la química per als nens i els joves ?

Pensar química a partir d'experiments augmenta el seu interès?



ANNEX

Clàudia Colomina / G:10
2n de Batxillerat / Curs 08-09
Tutor: *Florenci Blancafort*
Súnon. Escola d' ESO i Batxillerat



ANNEX

INDEX

1. PAUTES D'EXPERIMENTS.....	64
QUÍMICA I COLOR.....	65
1. HOLA! I GRÀCIES!.....	65
2. FRANGES DE COLOR DINS UN TUB.....	67
3. BLANDIBLÚ.....	68
4. PINTURA MÀGICA.....	70
5. AIGUA, VI I AIGUA.....	72
6. QUINA ÉS QUINA?.....	73
7. ESTRANY CANVI DE COLOR (HOLA!).....	74
8. L'ESCUT DE CATALUNYA.....	76
9. PINTAR I ESBORRAR AMB EL DIT.....	77
QUÍMICA I FOC.....	78
10. NO JUGUIS AMB FOC.....	78
11. FLAMES DE COLORS.....	79
12. UN EXTINTOR CASOLÀ.....	81
13. UN ALTRE EXTINTOR.....	82
14. COM ES POT CREMAR LA LLANA D'ACER.....	83
QUÍMICA I GASOS.....	84
15. QUÈ PASSA AMB LES PANSES.....	84
16. BUFA ! BUFA !.....	85
17. UNA PETITA EXPLOSIÓ.....	87
18. QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?.....	88
19. REACCIÓ DINS D'UNA XERINGA.....	89
20. LES PETXINES I L'ÀCID.....	90
21. ESCUMA CALENTA.....	91
QUÍMICA I ELECTRICITAT.....	92
22. FEM PILES AMB LLIMONES.....	92
23. UNA PILA AMB PATATES.....	94
24. FEM PILES AMB MATERIAL D'OFICINA.....	95
25. UNA ELECTRÒLISI AMB LLAPIS.....	96
2. PRESENTACIONS POWER POINT A L'AULA.....	98
2.1 PRESENTACIÓ PER ALS ALUMNES PRIMÀRIA.....	98
2.2 PRESENTACIÓ PER ALS ALUMNES SECUNDÀRIA.....	103
3. BUIDAT DELS QÜESTIONARIS.....	110
3.1 BUIDAT DELS QÜESTIONARIS DE PRIMÀRIA.....	110
3.1 BUIDAT DELS QÜESTIONARIS DE SECUNDÀRIA.....	115
4. PRESENTACIÓ POWER POINT DE L'EXPOSICIÓ ORAL.....	143



1.- PAUTES D'EXPERIMENTS

Taula d'experiments realitzats i enregistrats en vídeo	
<p>QUÍMICA I COLOR (9 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hola! i Gràcies! (són 2 vídeos)2. Franges de color dins d'un tub.3. Blandiblu4. Pintura màgica5. Aigua, vi i aigua6. Quina és quina?7. Estrany canvi de color. (Hola!)8. L'escut de Catalunya.9. Pintar i esborrar amb el dit.	<p>QUÍMICA I GASOS (7 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">15. Què passa amb les panses?16. Bufa! Bufa! (3 vídeos)17. Petita explosió18. Què li passarà al guant?19. Reacció dins d'una xeringa20. Les petxines i l'àcid.21. Escuma calenta
<p>QUÍMICA I FOC (5 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">10. No juguis amb foc11. Flames de colors12. Un extintor casolà13. Un altre extintor14. Com es pot cremar la llana d'acer?	<p>QUÍMICA I ELECTRICITAT (4 experiments)</p> <ol style="list-style-type: none">22. Fem piles amb llimones23. Una pila amb patates24. Fem piles amb material escolar25. Una electròlisi amb llapis

QUÍMICA I COLOR

1. HOLA! i GRÀCIES!

- **Objectius**

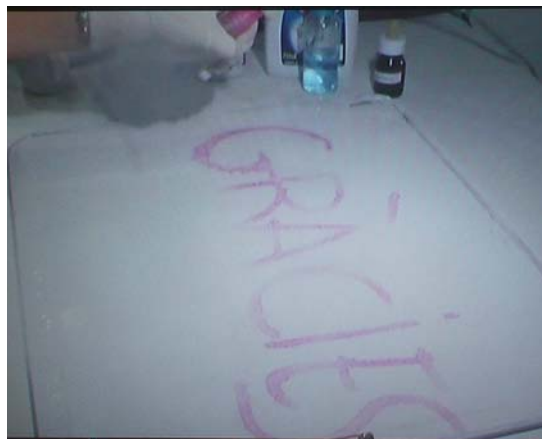
- Posar de manifest el canvi de color de la fenolftaleïna en presència d'un medi àcid o un medi bàsic emprant productes de neteja.
- Mostrar que els entre els productes de neteja hi ha bons exemples de bases i d'àcids.

- **Material**

- pissarra blanca de plàstic
- pinzell
- flascons polvoritzadors

- **Reactius**

- producte de neteja àcid (Viakal)
- producte de neteja bàsic (KH7)
- fenolftaleïna



- **Procediment**

Es repeteix l'experiment dues vegades dibuixant a la pissarra textos diferents (una vegada Hola i unes flors i l'altra vegada Gràcies). S'utilitza un pinzell i una dissolució de fenolftaleïna per escriure i els dibuixos queden invisibles. Es polvoritza sobre la pissarra el producte de neteja bàsic (KH7, que conté una dissolució d'hidròxid de sodi) i les lletres de la pissarra es tornen de color fúcsia. Després, es polvoritza sobre la pissarra el producte de neteja àcid (Viakal) i les lletres i dibuixos queden incoloros.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quan han aparegut les lletres? Quan han desaparegut? Quina pot haver estat la causa del canvi de color? Sabeu què són les substàncies àcides? I les bàsiques? Sabeu què és un indicador àcid-base?

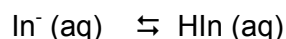
El Viakal és un producte de neteja que conté àcid clorhídric i que es fa servir per treure les marques que deixa la calç de l'aigua en lavabos i cuines.

El KH7 és un producte de neteja desengreixant que conté dissolució d'hidròxid de sodi.

- **Explicació**

La fenolftaleïna és un indicador àcid-base que presenta coloració fúcsia en presència de dissolucions bàsiques com la dissolució d'hidròxid de sodi que conté el KH7. En medi àcid, com l'àcid clorhídric que conté el Viakal, la fenolftaleïna esdevé incolora.

Un indicador és una substància química que canvia de color en canviar el pH de la dissolució. El color canvia perquè l'espècie química agafa o perd un protó segons el pH del medi (forma protonitzada en medi àcid i forma sense protonitzar en medi bàsic). Les dues formes estructurals en les quals es pot trobar l'indicador tenen color diferent.



En el cas de la fenolftaleïna $\text{In}^- (\text{aq})$ té color rosa fúcsia i la forma $\text{HIn} (\text{aq})$ és incolora. L'interval de viratge de la fenolftaleïna és 8-10.

**Nota:* En lloc d'utilitzar la dissolució de fenolftaleïna del laboratori, es pot utilitzar la que porten alguns comprimits de laxants que podem trobar a la farmàcia. Per poder-la utilitzar, cal rentar primer els comprimits amb aigua per treure la capa de colorant que envolta el comprimit.

- **Precaucions**

Utilitzar guants.



2. FRANGES DE COLOR DINS UN TUB

- **Objectiu**

- Relacionar la posició de les franges de colors dins del tub amb la concentració de les dissolucions.

- **Material**

- vasos transparents

- tubs d'assaig

- gradeta

- comptagotes

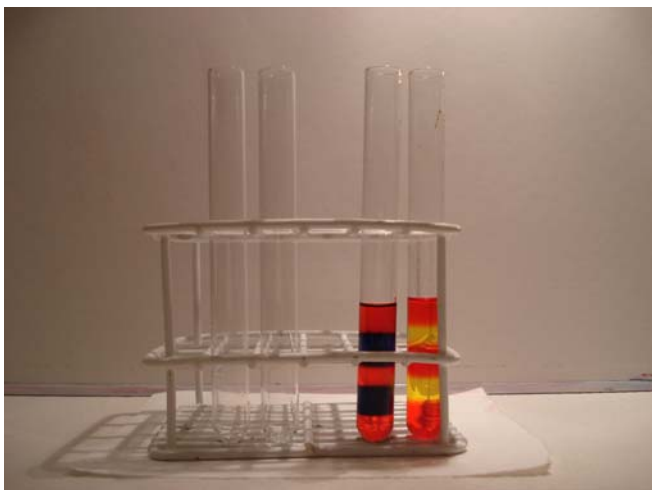
- varetes de vidre

- **Reactius**

- colorants alimentaris

- dissolucions de sucre en aigua al 50%, 40%, 30%, 20% i 10%

(preparades prèviament)



- **Procediment**

S'introdueixen 4 o 5 mL de cadascuna de les 5 dissolucions de sucre en aigua en 5 tubs d'assaig diferent. S'afegeix a cada tub d'assaig el colorant que convingui segons la combinació de bandes que volem obtenir. Cal tenir en compte que la més concentrada quedarà a la part inferior del tub i les altres en la part més superior, de major a menor concentració.

Amb un comptagotes s'introdueix la dissolució més concentrada al tub i després s'aniran afegint en ordre decreixent de concentració la resta de dissolucions de color. Així es van obtenir les capes.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quina pot ser la causa de que les franges de color quedin unes sobre les altres sense barrejar-se? Es mantindran sense barrejar-se durant molt temps?

- **Explicació**

Les solucions més concentrades són més denses. Per un mateix volum tenen més massa, i queden en la part inferior. Si la solució és més concentrada hi ha més partícules de solut per a un mateix volum.

- **Precaucions**

No cal cap precaució especial.

3. "BLANDIBLÚ"

- **Objectiu**

- Posar de manifest la formació d'una substància de propietats totalment diferents per reacció química de substàncies.

- **Material**

- gots de plàstic transparent
- proveta graduada
- fogonet
- vas de precipitats de 250 mL
- varetes de vidre
- termòmetre
- espàtula de cullera
- comptagotes

- **Reactius**

- aigua
- cola blanca
- colorant alimentari
- bòrax



- **Procediment**

Es posen a escalfar una 200 mL d'aigua, dins un vas de precipitats col·locat sobre un fogonet, fins a una temperatura d'uns 40-50°C.

Es mesuren 20 mL d'aigua amb una proveta i s'introdueixen dins un got transparent. Es mesuren 20 mL de cola pasta blanca amb una proveta i s'introdueixen dins el mateix got i s'agita amb una vareta de vidre. S'afegeixen unes gotes de colorant alimentari.

Es mesuren 50 mL de l'aigua tèbia amb una proveta i s'introdueixen dins un altre got transparent. s'hi afegeix 1 cullerada de bòrax i s'agita amb una vareta de vidre.

S'afegeix una cullerada de la dissolució de bòrax en aigua a al vas que conté lla cola blanca i s'agita vigorosament. S'afegeix una altra cullerada de la dissolució de bòrax i es continua agitant fins a que s'obtingui un producte ben espès.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quin canvi de propietats hi ha entre la cola blanca i el blandiblú?

Quan s'ha produït el canvi de color? Quan s'ha tornat més espès i consistent? Què us sembla que ha produït el canvi de color? I el de consistència? Què creieu que pot haver passat a nivell molecular?

La cola blanca és un polímer, com ho són també els plàstics. Les propietats dels materials polimèrics depenen de la seva composició química i de la manera en que estan ordenades les cadenes.

- **Explicació**

El blandiblú o gluep és un polímer entrecreuat, expansible i enganxós.

La cola blanca conté acetat de polivinil. És un tipus de polímer o plàstic viscos i que flueix ja que les cadenes polimèriques que el formen estan alineades en paral·lel, de forma ordenada. Quan barregem el colorant alimentari amb la pasta blanca i l'aigua canvia el color, perquè la mescla agafa el color del colorant.

El bòrax o tetraborat de sodi decahidrat $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ quan es dissol en aigua forma ions borat $\text{B}(\text{OH})_4^-$.

Quan afegim el bòrax a la mescla de cola blanca, aigua i colorant, canvia la textura perquè hi ha canvis en la manera en què estan ordenades les cadenes del polímer, s'enreden i l'aigua queda atrapada entre elles. Els ions borat formen unions entrecreuades entre les cadenes moleculars d'acetat de polivinil. Per això, a mesura que les cadenes del polímer s'entrecreuen el producte agafa la consistència de gel i s'obté una substància gelatinosa que podem estirar i canviar de forma amb facilitat.

- **Precaucions**

Cal anar en compte en escalfar amb el fogonet i millor treballar amb guants.





4. PINTURA MÀGICA

- **Objectius**

- Posar de manifest el canvi de color que experimenten alguns els indicadors, en concret en passar de pH neutre a pH bàsic.
- Posar de manifest el canvi de color de les solucions de sulfat de coure (II) en presència d'amoníac.

- **Material**

- fulls de paper
- pinzells
- bossa de plàstic transparent amb tanca hermètica
- paper de cuina mullat amb dissolució d'amoníac al 20%.

- **Reactius**

- suc de col llombarda d'una conserva
- dissolució de sulfat de coure (II)
- cúrcuma (dissolució en aigua)
- fenolftaleïna

- **Procediment**

Es pinta en un full de paper algun dibuix senzill utilitzant les substàncies que s'indica a l'apartat de reactius. La col llombarda queda de color verdós pàl·lid, el sulfat de coure de color blau clar, la fenolftaleïna queda incolora i la cúrcuma groc pàl·lid. Es deixa assecar el dibuix.

S'introdueix dins una bossa de plàstic un paper de cuina i es mulla el paper amb una solució d'amoníac.

S'introdueix el paper pintat dins la bossa i s'observa el canvi de coloració del dibuix.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Com pot ser que hi hagi un canvi de color? Has fet servir alguna vegada una tira de paper indicador? Quina pot ser la causa del canvi de color? Què et sembla que hi deu haver dins la bossa?

Les substàncies que s'anomenen indicadors àcid-base canvien de color en funció del pH del medi. La fenolftaleïna és fúcsia en solució bàsica i incolora en solució àcida. La cúrcuma, que és una substància que es troba al curri, i que també és un indicador que és de color groc pàl·lid en medi neutre i taronja fort en medi bàsic. El suc de col llombarda presenta diferents colors segons el pH, és de color verd pàl·lid en medi neutre i de color verd intens en medi bàsic.

Les dissolucions de sulfat de coure (II) són de color blau pàl·lid i en medi bàsic adquireixen coloració blava intensa a causa del complex que els ions coure (II) formen amb l'amoníac.

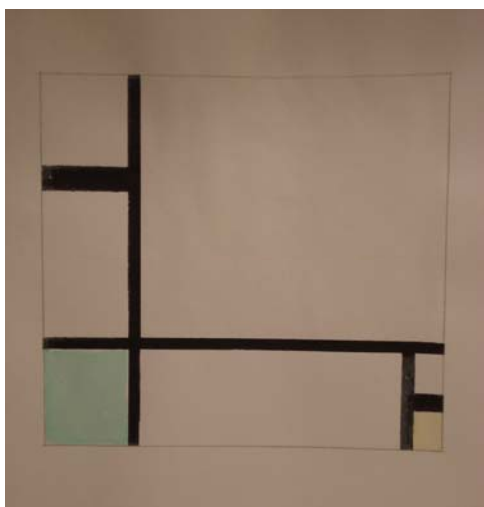
- **Explicació**

En el full inicial tenien el dibuix pintat amb fenolftaleïna, suc de col llombarda i cúrcuma, que actuen com a indicadors àcid-base i amb una dissolució de sulfat de coure (II). Les coloracions que hi ha són les d'aquests indicadors en medi neutre i la d'una dissolució de sulfat de coure (II) en aigua.

Quan s'introdueix el full amb el dibuix dins la bossa on hi ha l'amoníac, apareixen les coloracions de l'indicador en medi bàsic i la coloració en presència de l'ió complex que el coure forma amb l'amoníac.

- **Precaucions**

Cal tenir en compte que dins la bossa de plàstic hi ha un paper de cuina impregnat amb una dissolució d'amoníac al 20% i per tant cal obrir-la i tancar-la ràpid per que no surtin gaire els vapors d'amoníac.





5. AIGUA, VI i AIGUA

- **Objectius**

- Mostrar el canvis de colors associats a la coloració de la fenolftaleïna segons el pH.

- **Material**

- 3 copes o gots de plàstic transparent

- comptagotes

- pinzells

- **Reactius**

- dissolució d'hidròxid de sodi 1 M

- dissolució d'àcid clorhídric 2 M

- fenolftaleïna



- **Procediment**

En la primera copa s'introdueix aigua i unes gotes de fenolftaleïna. Es pinta la 2a copa amb una dissolució d'hidròxid de sodi 1M i es deixa assecar. Es pinta la 3a copa amb una dissolució d'àcid clorhídric 2 M i es deixa assecar. Es buida el contingut de la 1a copa dins la 2a i s'observa que es torna fúcsia. Es buida la 2a copa a la 3a i es torna altre cop transparent.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Per què canvia el color? La fenolftaleïna és de color fúcsia en dissolucions d'hidròxid de sodi, i incolora en medi àcid. Què pot haver passat?

- **Explicació**

Tal i com s'ha explicat en l'experiment 1, la fenolftaleïna és un indicador àcid-base. Presenta coloració fúcsia a pH superiors a 10 com en el cas de la solució d'hidròxid de sodi. A pH inferior a 8 és incolora. En la 1a copa hi ha fenolftaleïna i aigua, en la 2a dissolució d'hidròxid de sodi i en la 3a dissolució d'àcid clorhídric.

- **Precaucions**

Utilitzar guants.

6. QUINA ÉS QUINA?

- **Objectius**

- Mostrar el comportament de les llimones en afegir una dissolució bàsica i un indicador.

- **Material**

- vas de plàstic transparent

- xeringa i agulla

- ganivet de cuina

- **Reactius**

- 2 llimones

- dissolució d'hidròxid de sodi 0,1 M

- fenolftaleïna



- **Procediment**

S'introdueix en el vas transparent una mica de dissolució diluïda d'hidròxid de sodi. S'afegeix unes gotes de fenolftaleïna i apareix coloració fúcsia. Inyectem en una de les llimones 2 o 3 mL de la solució del vas. Es barregen les dues llimones de manera que no sabem quina és quina. Es pregunta als alumnes si ells saben quina és i finalment obrim les llimones per la meitat per descobrir-ho. Les dues llimones mostren exactament el mateix aspecte.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Per què desapareix el color? Què creieu que queda dins la llimona? Per què tenen el mateix aspecte? Les solucions d'hidròxid de sodi tenen caràcter bàsic. La fenolftaleïna en dissolució d'una base forta com l'hidròxid de sodi té color fúcsia.

- **Explicació**

Tal i com s'ha explicat en l'experiment 1, la fenolftaleïna és un indicador àcid-base. Presenta coloració fúcsia a pH superiors a 10 com en el cas de la solució d'hidròxid de sodi. A pH inferior a 8 és incolora. Les substàncies àcides reaccionen amb les bàsiques i s'obté la corresponent sal i l'aigua. En aquest cas l'àcid cítric de la llimona reacciona amb l'hidròxid de sodi per obtenir la corresponent sal. L'àcid que queda sense reaccionar fa que el color de la fenolftaleïna sigui incolor.

- **Precaucions**

Utilitzar guants. Tenir cura amb l'agulla de la xeringa.

7. ESTRANY CANVI DE COLOR (HOLA!)

- **Objectiu**

- Posar de manifest canvis de color causats per canvis en les espècies iòniques.

- **Material**

- pissarra blanca de plàstic.

- pinzell

- assecador de cabell

- cotó fluix

- espàtula

- vareta de vidre

- **Reactius**

- clorur de cobalt (II)

- aigua destil·lada



- **Procediment**

Es prepara una dissolució concentrada de clorur de cobalt (II) en aigua. Amb el pinzell s'escriu a la pissarra blanca i apareix un text de color rosa pàl·lid.

S'elimina l'aigua amb l'ajut d'un assecador. El color rosa va canviant a color blau turquesa.

Finalment, es passa un cotó fluix humit per sobre les lletres de la pissarra i desapareix el color blau, es torna rosa altre cop.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quan es produeix el canvi de color? Quines condicions han canviat quan ha canviat el color?

Quina creus que pot la causa del canvi de color? Per què creieu que pot haver passat?

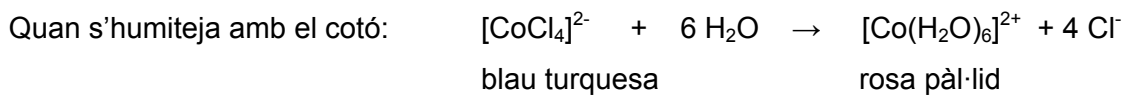
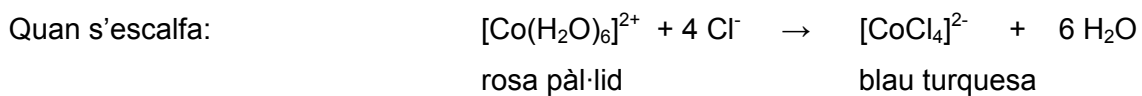
Espècies químiques diferents poden tenir color diferent. Alguns ions, com l'ió cobalt (II) pot formar ions complexos diferents en presència o absència d'aigua.

- **Explicació**

Quan el clorur de cobalt es dissol en aigua, es forma un ió complex, i la dissolució és de color rosat. Quan s'elimina l'aigua, aquest ió complex és transforma en un altra i apareix l'altra coloració. Cada coloració es causada per una espècie química diferent. Una es transforma en l'altra quan s'elimina l'aigua escalfant amb l'assecador.

En la dissolució aquosa de clorur de cobalt (II) hi ha el clorur d'hexaquocobalt (II) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$, que està dissociat en ions clorur i els ions complexats hexaquocobalt (II). La

coloració és rosada. En escalfar, es perd l'aigua i es forma un altre ió complex, el tetraclorocobaltat (II), $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ que és el que presenta coloració blava.



- **Precaucions**

Utilitzar guants.



8. L'ESCUT DE CATALUNYA

- **Objectiu**

- Posar de manifest canvis de color causats per diferents espècies iòniques en dissolució.

- **Material**

- tros d'un full de paper amb la forma d'un escut.

- cristal·litzador

- espàtules

- varetes de vidre

-pinzell

- **Reactius**

- tiocianat de potassi

- clorur de ferro (III)



- **Procediment**

Es preparen dues dissolucions, una dissolució concentrada de clorur de ferro (III) (2 g de clorur de ferro (III) i 100 mL d'aigua), i una dissolució concentrada de tiocianat de potassi (5 g de tiocianat de potassi i 100 mL d'aigua). S'impregna el full amb la dissolució concentrada de clorur de ferro (III) submergint-lo en un cristal·litzador que contingui la dissolució. Pintem amb un pinzell les 4 ratlles sobre la cartolina.

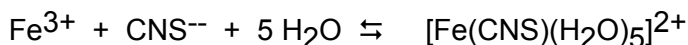
- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quin color tenien les dissolucions inicials? Quin color apareix? Quan té lloc el canvi de color? Quina podria ser la causa del canvi de color?

Explicació

L'ió tiocianat reacciona amb l'ió ferro (III) per donar l'ió complex *tiocianat pentaqua ferro (III)*, que té color roig-sang



És la reacció química de formació d'un ió complex. El canvi d'estructura de l'ió Fe^{3+} a l'ió complex $[\text{Fe}(\text{CNS})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ dona, en aquest cas un canvi de color.

9. PINTAR I ESBORRAR AMB EL DIT

- **Objectiu**

- Posar de manifest canvis de color produïts per reaccions entre productes farmacèutics.

- **Material**

- full de paper
- Pinzell (opcional)
- gots de plàstic

- **Reactius**

- solució iodada de farmaciola (Betadine)
- pastilla de vitamina C (Redoxon complex)
- aigua



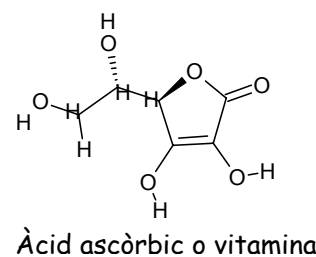
- **Procediment**

S'introdueix una mica de solució iodada en un got de plàstic. Amb el pinzell sucusat amb la solució iodada de farmaciola es fa un dibuix al paper. Es pot fer també amb el dit, es tracta de la solució que utilitzem per desinfectar ferides. Es deixa assecar el dibuix que queda de color marró fosc. Es posa una mica d'aigua al got de plàstic. Es mulla la punta del dit en aigua i es passa per sobre la pastilla i a continuació es passa sobre el dibuix. S'observa que el dibuix desapareix en passar-hi el dit per sobre.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quina pot ser la causa del canvi de color? El iode és una substància oxidant i la vitamina C és fàcilment oxidable. Quin tipus de reacció es pot haver produït? En què consisteix una reacció redox? Quin serà l'oxidant? I el reductor?

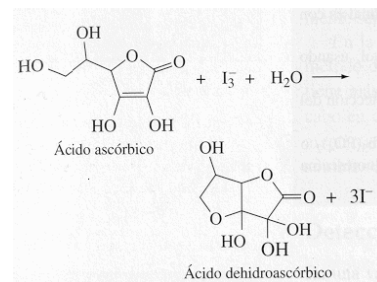


- **Explicació**

La vitamina C és àcid ascòrbic. És soluble en aigua i es pot oxidar amb facilitat. En presència de iode té lloc una reacció redox.

- **Precaucions**

No cal cap precaució especial.



Reacció de l'àcid ascòrbic

QUÍMICA I FOC

10. NO JUGUIS AMB FOC

- **Objectiu**

- Buscar una explicació al fet que el bitllet no es cremi.

- **Material**

- bitllet de 5 euros
- pinces de fusta
- recipient o cubeta

- **Reactius**

- "Mentol"



- **Procediment**

S'agafa el bitllet amb unes pinces i es submergeix dins un recipient que conté "Mentol". Es treu el bitllet i s'hi apropa un llumí encès. Apareixen flames i aparentment el bitllet es crema, però quan s'apaga es veu que no li ha passat res.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

El "Mentol" s'utilitza per a la higiene bucal. Què pot contenir aquest producte si s'encén en apropar un llumí?. Per què el bitllet no es crema?

- **Explicació**

El "Mentol" i els altres preparats per a la higiene bucal com el "Licor del Polo",... contenen etanol i aigua al 50% aproximadament. En mullar el bitllet amb aquest líquid i després apropar-hi el llumí encès, el que s'encén i crema és l'alcohol que contenia el "Mentol". En pocs instants ha acabat de cremar-se l'alcohol i com que el bitllet encara està humit a causa de l'aigua que també contenia el "Mentol", no es crema.

- **Precaucions**

La millor precaució és no fer l'experiment. El foc sempre és perillós. En el cas de voler-ho provar, tenir molta cura i utilitzar un paper, és massa arriscat perdre el bitllet.

11. FLAMES DE COLORS

- **Objectiu**

- Posar de manifest els color de l'espectre d'emissió de llum visible d'àtoms d'alguns elements.

- **Material**

- càpsules de porcellana
- espàtules

- **Reactius**

- sal comuna (clorur de sodi)
- clorur de liti,
- clorur de coure (II)
- àcid bòric
- àcid clorhídric diluït
- metanol



- **Procediment:**

Es col·loca una punta d'espàtula de cadascuna de les substàncies dins de càpsules de porcellana. S'afegeixen 2-3 mL d'àcid clorhídric diluït. S'introdueixen 10 cm³ de metanol en cada càpsula que es col·loquen sobre una superfície resistent a la calor i el foc. S'apropa un llumí a les càpsules per encendre el metanol i apareixen flames de diferents colors en les càpsules.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

De quin color són les flames? Què hi ha igual en les càpsules i que hi ha de diferent? Per què creus que posem un alcohol (metanol)? Quina característica ens permet distingir aquestes substàncies?

Coloració a la flama: el coure, blau; el liti, vermell-carmí; el sodi, groc-taronja; el bor, verd poma.

- **Explicació**

El color de cada flama depèn del metall que conté la sal que posem a la dissolució (Na, Li, Cu) o de l'element que caracteritza l'àcid bòric (el B). Aquest fet està relacionat amb l'estructura dels àtoms, en concret la disposició dels electrons que contenen. No tots els elements tenen espectres d'emissió amb radiació d'un color característic a la zona del visible. En aquest experiment s'utilitza àcid bòric i sals de metalls que donin coloracions vistoses.

- **Precaucions**

Cal anar en compte amb el foc. Cal esperar que les càpsules es refredin abans de d'agafar-les; utilitzar una pinça de fusta per agafar les càpsules.

Cal mantenir l'ampolla d'alcohol tapada i allunyada de la zona de treball després d'haver agafat la quantitat necessària.

Cal treballar amb guants. Cal treballar en un lloc ventilat ja que el metanol és una substància tòxica i cal evitar respirar els seus vapors. Es recomana treballar en una vitrina.



12. UN EXTINTOR CASOLÀ

• Objectius

- Posar de manifest la producció de diòxid de carboni a partir de vinagre i hidrogencarbonat de sodi i posar de manifest que el diòxid de carboni pot apagar el foc.

• Material

- ampolla d'aigua petita
- tap de suro perforat
- plastilina
- tub en forma d'L i goma
- mocador de paper
- fil de cosir i espelma

• Reactius

- hidrogencarbonat de sodi i vinagre

• Procediment

S'introdueixen 50 mL de vinagre dins de l'ampolla. Es pesem 10 g d'hidrogencarbonat de sodi i s'emboliquen amb un tros de mocador de paper formant una petita bossa. Es lliga la bossa a la part superior de l'ampolla de manera que la bosseta quedi penjant sense tocar el vinagre. Es posa el tap amb el tub i la goma a la boca de l'ampolla i s'ajusta amb plastilina.

S'agita l'ampolla aixafant amb el dit el tub de goma. Es deixa sortir el gas pel tub enfocant-lo cap a l'espelma encesa per apagar-la.



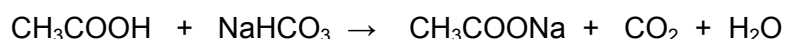
• Què ha passat? Per què ha passat?

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què creus que es forma quan estan en contacte el vinagre i l'hidrogencarbonat de sodi? Quin gas que s'ha produït? Per què el diòxid de carboni pot apagar el foc?

• Explicació

El vinagre conté àcid acètic i reacciona amb el bicarbonat de sodi. Es forma diòxid de carboni, acetat de sodi i aigua.



Per què es produeix una combustió cal oxigen. Si el diòxid de carboni incideix sobre l'espelma, desplaça l'aire i la manca d'oxigen fa que el foc s'apagui.

• Precaucions

No calen precaucions especials, cal tenir cura amb l'espelma encesa.

13. UN ALTRE EXTINTOR

- **Objectiu**

- Mostrar un exemple simple d'extintor que funciona amb pols de bicarbonat de sodi.

- **Material**

- suport
- pinça i nou
- embut de vidre
- tub de goma
- xeringa
- espàtula
- espelma

- **Reactius**

- hidrogencarbonat de sodi



- **Procediment**

Es prepara el muntatge amb l'embut agafat amb la pinça i connectat a la xeringa. S'introdueix hidrogencarbonat de sodi dins l'embut i s'encén l'espelma. Amb la xeringa s'injecta aire al tub de goma connectat amb l'embut de manera que la pols de bicarbonat surt disparada de l'embut. Es repeteix el procés fins aconseguir que la pols caigui sobre l'espelma i l'espelma s'apaga.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quan s'ha apagat el foc? Què pot haver passat? Saps que contenen els extintors que s'utilitzen més habitualment en cas d'incendi?

- **Explicació**

El bicarbonat de sodi ha apagat la flama, és per tant una substància útil per apagar focs. L'hidrogencarbonat de sodi es descompon i origina una triple acció, genera diòxid de carboni, la pols refreda el material inflammat i proporciona una protecció per evitar l'accés de l'aire.



Els extintors de "pols química seca" (PQS) utilitzen diverses substàncies, entre les quals hi ha l'hidrogencarbonat de sodi, la sal comuna, el silicat de sodi, sulfat de sodi,...

- **Precaucions**

Sempre cal anar molt alerta amb el foc. És millor utilitzar un espelma petita.

14. COM ES POT CREMAR LA LLANA D'ACER

- **Objectiu**

- Posar de manifest com s'encén la llana de ferro en contactar amb els borns d'una pila.

- **Material**

- pila de 6 V o de 4,5 V

- pinces de fusta

- **Reactius**

- llana d'acer

- **Procediment**

Agafar un tros de llana d'acer amb unes pinces de fusta. Apropar la llana d'acer a una pila de 4,5 V o de 6 V. La llana d'acer es posa al roig viu i ràpidament s'encén. La llana d'acer s'apaga tota sola.



- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què passa en el primer moment que la llana d'acer està en contacte amb els borns de la pila?

Quin queda després de cremar? Quin aspecte té? Per què deixa de cremar?

Una reacció de combustió és una reacció amb oxigen. Quin producte creus que es forma en aquesta reacció?

- **Explicació**

La llana d'acer, que conté majoritàriament ferro, és un material conductor de l'electricitat i en col·locar un tros entre els borns de la pila, es produeix un curtcircuit. La llana d'acer s'escalfa. L'augment de temperatura fa que la llana d'acer reaccioni amb l'oxigen de l'aire (reacció de combustió) i es produeix òxid de ferro a la superfície del material i es desprèn gran quantitat de calor, suficient per què la llana es posi al roig viu i fins i tot faci una mica de flama. L'òxid de ferro, que és un aïllant elèctric, impedeix que la reacció continuï. Passats uns segons s'apaga. El color mat i més fosc de la llana al final del procés és de la capa d'òxid de ferro.

El ferro reacciona amb l'oxigen i es forma òxid de ferro (III). $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$

La llana d'acer s'apaga tota sola.

- **Precaucions**

La llana d'acer s'apaga tota sola, però és millor fer l'experiment amb molt poca llana d'acer. Sempre que hi ha foc, cal una precaució especial, en tot cas estar preparat per si la llana no s'apagués immediatament.



QUÍMICA I GASOS

15. QUÈ PASSA AMB LES PANSES?

- **Objectiu**

- Posar de manifest el diòxid de carboni que es forma quan reacciona l'hidrogencarbonat de sodi amb l'àcid acètic del vinagre.
- Buscar una explicació al moviment de les panses.

- **Material**

- proveta
- vareta de vidre
- vas de plàstic transparent
- espàtula

- **Reactius**

- vinagre
- bicarbonat de sodi
- panses
- aigua
- clorur de sodi

A modificar a partir d'aquí



- **Procediment**

S'introdueix una petita quantitat d'hidrogencarbonat (que ompli l'extrem de la xeringa fins a la primera marca). Amb l'altra xeringa es mesuren 10 mL de vinagre. Es connecten les dues xeringues amb la clau de tres vies. Es col·loca la clau de manera que en prémer l'èmbol, el vinagre que hi ha en una xeringa passi a l'altra on hi ha l'hidrogencarbonat de sodi. Es deixa lliure l'èmbol d'aquesta xeringa per què pugui anar-se desplaçant a mesura que es forma el gas.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Com és que l'èmbol de la xeringa on hi ha l'hidrogencarbonat es mou en entrar el vinagre? Quin gas creus que s'ha format? Has vist aquesta reacció en algun altre experiment?

- **Explicació**

L'hidrogencarbonat de sodi reacciona amb l'àcid acètic del vinagre es forma diòxid de carboni. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
El diòxid de carboni que es forma és el que mou l'èmbol

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial.

16. BUFA! BUFA!

• Objectius

- Posar de manifest que el diòxid de carboni és un gas que traiem dels pulmons al respirar i el caràcter àcid de les dissolucions d'aquest gas en aigua.

• Material

- vas transparent
- comptagotes
- canya de begudes
- espàtula
- vareta de vidre

• Reactius

- indicador universal
- hidrogencarbonat de sodi
- aigua destil·lada



• Procediment

Es realitzen dos experiments. En el primer s'introdueix dins el vas transparent aigua, una punta d'espàtula d'hidrogencarbonat i 2 gotes d'indicador universal. Es submergeix una canya de begudes dins el vas i es bufa durant una bona estona (un parell de minuts). En l'altre experiment es repeteix el procés però es bufa en un got que conté només aigua i l'indicador universal.

• Què ha passat? Per què ha passat?

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Quins gasos expulsem quan bufem? Quina pot ser la causa del canvi de color?

Quan observem els canvis de color?

Els colors de l'indicador universal (el de les tires de paper pH) són: verd en medi lleugerament bàsic, groc en medi neutre i vermell-rosat en medi lleugerament àcid.

El diòxid de carboni fa disminuir el pH de les solucions aquoses.

• Explicació

Quan es bufa s'expulsa diòxid de carboni. Aquest gas dissolt en aigua dona pH àcid.

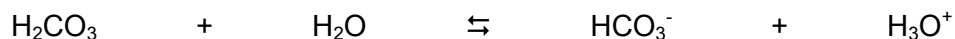
En el primer experiment, la solució inicial d'hidrogencarbonat de sodi és lleugerament bàsica i en presència d'indicador universal la coloració és verd clar. En bufar amb una canya dins aquesta solució s'hi introdueix diòxid de carboni que fa que el pH disminueixi (s'acidifica) i s'arriba a pH neutre, color groguenc.

En el segon experiment, es bufa dins un got que conté aigua que és de color groc en presència de l'indicador universal. En bufar la solució s'acidifica i apareix una coloració vermell rosat a causa del diòxid de carboni que s'ha introduït dins l'aigua.

El diòxid de carboni en aigua forma un àcid feble anomenat àcid carbònic.



L'àcid carbònic en presència d'aigua dona una reacció d'equilibri



La presència de H_3O^+ explica que el pH disminueixi.

- **Precaucions**

No calen precaucions especials.

17. UNA PETITA EXPLOSIÓ

- **Objectiu**

- Posar de manifest el que passa quan una pastilla efervescent d'un medicament es posa en contacte amb l'aigua.

- **Material**

- capsas de rodets fotogràfics
- recipient o safata

- **Reactius**

- pastilla efervescent d'Eferalgant
- aigua



- **Procediment**

S'introdueix aigua fins aproximadament 2/3 de capacitat de la capseta. Es fa a trossos una pastilla d'Eferalgant i s'introdueix dins la capsa i es tapa ràpidament. Es col·loca dins un recipient per evitar mullar la taula i ràpidament s'observa el resultat.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

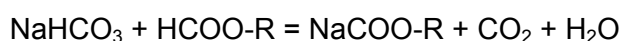
Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què contenen les pastilles efervescents? Per què salta el tap? Quina pot ser la causa d'aquesta petita explosió? Què passarà si posem més aigua dins el pot?

Els excipients que contenen les pastilles efervescents en dissoldre's en aigua reaccionen entre ells.

- **Explicació**

Les pastilles efervescent contenen dues substàncies que en dissoldre's en aigua reaccionen formant diòxid de carboni. Una substància és el bicarbonat de sodi i l'altra un àcid orgànic sòlid (HCOO-R) com l'àcid cítric. En dissoldre's en aigua aquestes dues substàncies reaccionen entre elles, com en el cas de hidrogencarbonat de sodi i l'àcid acètic del vinagre, i la reacció produeix diòxid de carboni.



Aquest gas té poc espai per ocupar dins la capseta, va augmentant la pressió fins que salta. Si hi posem més aigua salta abans, ja que hi ha menys espai per al gas.

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial, però cal tenir cura amb el tap quan salta.

18. QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?

- **Objectiu**

- Predir i explicar què li passarà al guant quan en un got que conté vinagre s'hi introdueix bicarbonat?

- **Material**

- vas de precipitats
- proveta
- guant de goma làtex

- **Reactius**

- vinagre
- hidrogencarbonat de sodi
- aigua



- **Procediment**

S'introdueixen 10 mL de vinagre dins el vas de precipitats. Es posa el guant adaptat al vas de precipitats. S'introdueixen dues espàtules de bicarbonat de sodi dins el vas de precipitats, separant el guant i tornar-lo a tancar.

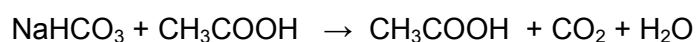
- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Si prèviament s'ha passat el vídeo d'algun altre experiment en què intervinguin el vinagre i el bicarbonat, es pot preguntar als alumnes què passarà, abans de veure el vídeo.

- **Explicació**

L'àcid acètic del vinagre reacciona amb l'hidrogencarbonat de sodi i es desprèn diòxid de carboni.



Aquest gas té tendència a ocupar el màxim volum i infla el guant.

- **Precaucions**

No es necessita cap precaució especial.

19. REACCIÓ DINS D'UNA XERINGA

- **Objectiu**

- Posar de manifest el diòxid de carboni que es forma quan reacciona l'hidrogencarbonat de sodi amb l'àcid acètic del vinagre.

- **Material**

- dues xeringues de 60 mL
- clau de tres vies
- vas de plàstic transparent
- espàtula
- balança

- **Reactius**

- vinagre
- hidrogen carbonat de sodi



- **Procediment**

S'introdueix una petita quantitat d'hidrogencarbonat (que ompli l'extrem de la xeringa fins a la primera marca). Amb l'altra xeringa es mesuren 10 mL de vinagre. Es connecten les dues xeringues amb la clau de tres vies. Es col·loca la clau de manera que en prémer l'èmbol, el vinagre que hi ha en una xeringa passi a l'altra on hi ha l'hidrogencarbonat de sodi. Es deixa lliure l'èmbol d'aquesta xeringa per què pugui anar-se desplaçant a mesura que es forma el gas.

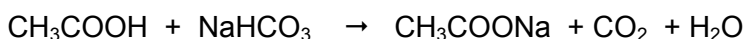
- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Com és que l'èmbol de la xeringa on hi ha l'hidrogencarbonat es mou en entrar el vinagre? Quin gas creus que s'ha format? Has vist aquesta reacció en algun altre experiment?

- **Explicació**

L'hidrogencarbonat de sodi reacciona amb l'àcid acètic del vinagre es forma diòxid de carboni.



El diòxid de carboni que es forma és el que mou l'èmbol

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial.

20. LES PETXINES I L'ÀCID

• Objectiu

- Posar de manifest que quan reacciona el carbonat de calci que hi ha en les petxines amb l'àcid clorhídric es forma un gas.

• Material

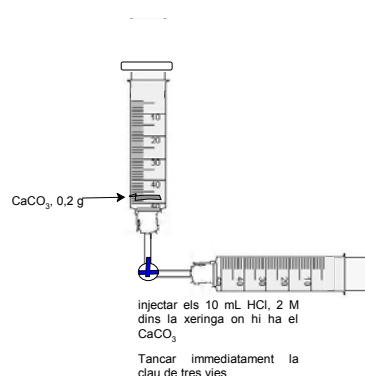
- dues xeringues de 60 mL
- clau de tres vies
- vas de plàstic transparent
- espàtula
- balança

• Reactius

- àcid clorhídric 2 M
- carbonat de calci
- closques de petxina

• Procediment

S'agafa amb una espàtula una petita quantitat de carbonat de calci o de closca de petxina triturada (0,2 g) i s'introdueix en una xeringa. Es mesuren amb l'altra xeringa 10 mL de l'àcid clorhídric i es connecten les dues xeringues amb la clau de tres vies. Es col·loca la clau de manera que en prémer l'èmbol, el vinagre que hi ha en una xeringa passi a l'altra on hi ha l'hidrogenocarbonat de sodi. Es deixa lliure l'èmbol d'aquesta xeringa per que pugui anar-se desplaçant a mesura que es forma el gas.



Esquema del muntatge

• Què ha passat? Per què ha passat?

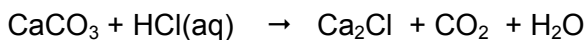
Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Com és que l'èmbol de la xeringa on hi ha el carbonat de calci es mou en entrar l'àcid? Quin gas creus que s'ha format?

El marbre conté carbonat de calci, has vist alguna vegada que passa quan deixem algun àcid (llimona, vinagre) sobre el marbre?

• Explicació

El carbonat de calci reacciona amb l'àcid clorhídric i es forma diòxid de carboni.



El diòxid de carboni que es forma és el que mou l'èmbol

• Precaucions

Cal treballar amb guants per evitar tocar la dissolució d'àcid clorhídric.



21. ESCUMA CALENTA

- **Objectiu**

- Posar de manifest la reacció de descomposició de l'aigua oxigenada.

- **Material**

- proveta de 100 mL
- safata o cristal·litzador
- espàtula

- **Reactius**

- aigua oxigenada del 30%
- sabó líquid
- iodur de potassi o diòxid de manganès



- **Procediment**

Es col·loca la proveta dins una safata o un cristal·litzador. S'introdueixen 20 mL d'aigua oxigenada del 30% en una proveta de 100 cm³. S'afegeixen unes gotes de sabó líquid i després una punta d'espàtula de iodur de potassi. Es formarà una escuma calenta que acabarà per sortir de la proveta.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

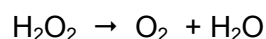
Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Per què es forma l'escuma? Com creus que s'han format les bombolletes de gas? Quin gas creus que és?

L'aigua oxigenada és una substància que reacciona lentament per formar oxigen. Afegint un catalitzador com el iodur de potassi o el diòxid de manganès la reacció és més ràpida.

- **Explicació**

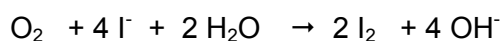
L'aigua oxigenada es descompon i dona oxigen i aigua.



El iodur de potassi o el diòxid de manganès actuen de catalitzadors augmentant la velocitat de reacció.

Amb el sabó i l'oxigen que es desprèn es forma una escuma.

Si s'utilitza iodur de potassi, a vegades es veu que l'escuma és de color marró clar. El color és causat per la presència de iode que es forma quan l'oxigen oxida el iodur a iode.



- **Precaucions**

Utilitzar guants.

QUÍMICA I ELECTRICITAT

22. FEM PILES AMB LLIMONES

- **Objectiu**

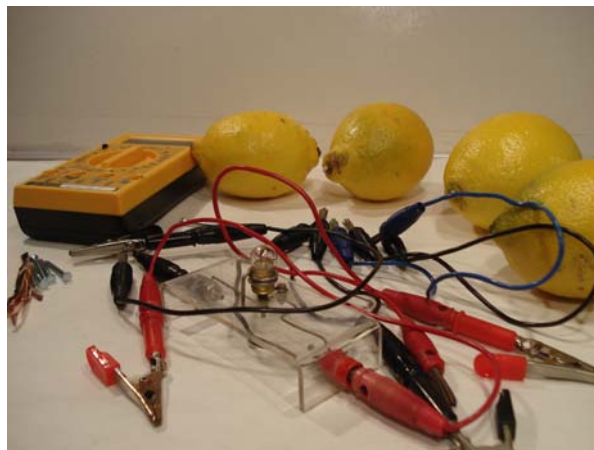
- Posar de manifest el corrent elèctric generat per una pila amb llimones, claus de zinc i tires de coure.

- **Material**

- cables de connexió
- pinces de cocodril
- polímetre
- LED (diode emissor de llum).

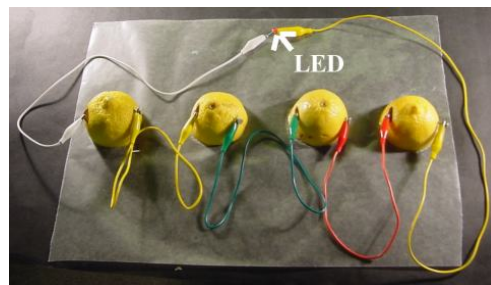
- **Reactius**

- 4 llimones (millor que siguin grans i sucoses)
- claus de zinc (galvanitzats)
- monedes recobertes de coure (2 i 5 cèntims) o una tira de coure



- **Procediment**

Es clava la tira de coure a un costat de la llimona i un clau galvanitzat a l'altre costat, sense que es toquin. Es repeteix el procediment amb 4 llimones més. Es connecten cables conductors per unir les llimones, des del clau de zinc d'una a la tira de coure de l'altre. Alguns cables porten pinces de cocodril per fer millor contacte. Es connecten els cables de l'extrem de la sèrie de llimones als borns d'un polímetre i es llegeix



Esquema de la connexió

el voltatge de la pila. Si surt negatiu cal canviar les connexions dels extrems i tornar a connectar. Es fa l'experiment una vegada connectant 2 llimones i l'altra vegada 4 llimones. Es connecten els extrems dels cables s a un LED enlloc de connectar-los al polímetre i es veu que s'encén. Finalment connectem els cables de les llimones dels extrems al led. Cal connectar l'extrem llarg del LED a l'elèctrode positiu.

Alerta: Els LED's s'encenen amb voltatges molt baixos (d'un parell de volts) i es fan malbé si es connecten a bateries de voltatges superiors.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què fan les piles? Què és el corrent elèctric? A quin born del polímetre està connectar el clau galvanitzat de Zn? I la placa de coure? Quin paper tenen les llimones i els claus en la pila?

Com varia el voltatge si connectem 4 llimones en sèrie en lloc de 2?

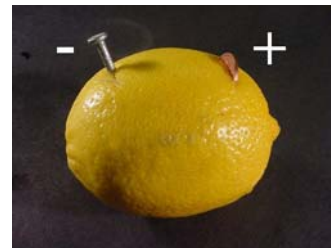
Les piles produeixen corrent elèctric i estan formades per dos elèctrodes i l'electròlit.

- **Explicació**

En totes les piles hi ha un electròlit, un elèctrode positiu i un elèctrode negatiu i es genera corrent elèctric. Els electrons circulen pel fil conductor des de l'ànode (pol negatiu) fins al càtode (pol positiu).

En el nostre cas el coure i el zinc són els elèctrodes i l'àcid cítric que contenen les llimones és l'electròlit. El pol positiu és

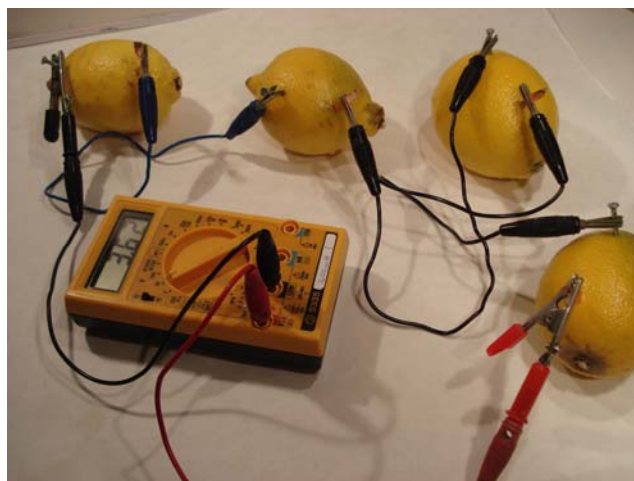
la tira de coure i el negatiu el clau galvanitzat. Quan es connecta una llimona a una altra, el pol positiu d'una amb el negatiu de l'altra, se sumen els voltatges que generen cada llimona.



Signe dels elèctrodes

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial.



23. UNA PILA AMB PATATES

- **Objectiu**

- Posar de manifest el corrent elèctric generat per una pila amb patates, claus de zinc i tires de coure.

- **Material**

- cables de connexió
- pinces de cocodril
- polímetre
- LED (diode emissor de llum)

- **Reactius**

- 4 patates
- claus de zinc (galvanitzats)
- tira de coure

- **Procediment**

Es clava la tira de coure a un costat

de la patata i un clau galvanitzat a l'altre costat, sense que es toquin. Es repeteix el procediment amb 4 patates més i es connecten amb fils conductors des del clau de zinc d'una a la tira de coure de l'altre. Es connecten els cables de l'extrem de la sèrie de patates als borns d'un polímetre i es llegeix el voltatge de la pila. Si surt negatiu cal canviar les connexions dels extrems i tornar a connectar. Es connecta un LED en lloc del polímetre i es veu que s'encén. Cal connectar l'extrem llarg del LED a l'elèctrode positiu.

Alerta: Els LED's s'encenen amb voltatges molt baixos (d'un parell de volts) i es fan malbé si es connecten a bateries de voltatges superiors.

- **Què ha passat? Per què ha passat?**

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

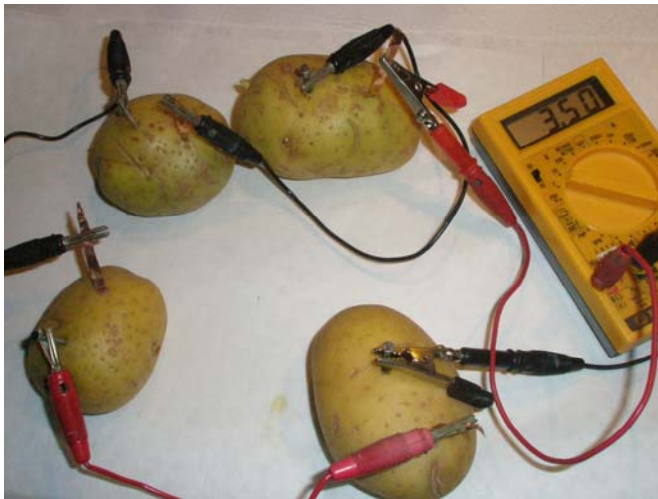
Què hi ha en comú amb el cas de la pila de les llimones? A quin born del polímetre s'ha connectat el clau galvanitzat de Zn? I la placa de coure? Quin paper tenen les patates i els claus en la pila?

- **Explicació**

En totes les piles hi ha un electròlit, un elèctrode positiu i un elèctrode negatiu i es genera corrent elèctric. Els electrons circulen pel fil conductor des de l'ànode (pol negatiu) fins al càtode (pol positiu). En aquest experiment el coure i el zinc són els elèctrodes. L'electròlit el contenen les patates (ions en dissolució). El pol positiu és la tira de coure i el negatiu el clau galvanitzat.

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial.





24. FEM PILES AMB MATERIAL D'OFICINA

• Objectiu

- Posar de manifest el corrent elèctric generat per una pila amb llapis, maquineta i cola-cola.

• Material

- cables de connexió

- pinces de cocodrill

- paper de filtre

- vas

- pinces

- polímetre

• Reactius

- llapis amb punta als dos costats

- maquineta de fer punta (metàl·lica)

- clips

- Coca-cola



• Procediment

Es connecten un cable amb pinces de cocodrill a cadascun dels borns del polímetre. Es submergeix un trosset de paper de filtre en Coca-cola i s'embolica la maquineta. Es connecta un dels cables connectat al polímetre a un extrem de la mina del llapis i l'altra cable del polímetre a una maquineta. Es posa en contacte l'altre extrem de la mina del llapis amb el paper de filtre que embolica la maquineta. Es llegeix el que marca el polímetre. Es substitueix el llapis per un clip i també es llegeix el voltatge polímetre.

• Què ha passat? Per què ha passat?

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què hi ha en comú amb el cas de la pila de les llimones i de les patates? Qui fa el paper d'elèctrode en aquest experiment? Qui fa el paper d'electròlit? A quin born està connectat el llapis? I la maquineta?

• Explicació

En totes les piles hi ha un electròlit, un elèctrode positiu i un elèctrode negatiu i es genera corrent elèctric. Els electrons circulen pel fil conductor des de l'ànode (pol negatiu) fins al càtode (pol positiu). En aquest experiment el carboni grafit de la mina del llapis i la maquineta metàl·lica (possiblement Zn) són els elèctrodes. L'electròlit és la Coca-cola (medi àcid, ions en dissolució).

• Precaucions

No es necessària cap precaució especial.



25. UNA ELECTROLISI AMB LLAPIS

• Objectiu

- Posar de manifest l'electròlisi de l'aigua emprant llapis com a elèctrodes.

• Material

- cables de connexió
- pinces de cocodril
- 2 llapis amb punta als dos costats
- vas
- pinces
- pila de 6 V

• Reactius

- aigua
- sal comuna



• Procediment

Es prepara un suport amb dues pinces per subjectar els llapis. Es connecta una pinça de cocodril a cadascun dels cables. Es connecta un cable a cadascun dels borns de la pila. Es subjecten els llapis amb les pinces i es submergeixen dins la solució d'aigua amb una mica de sal. Per l'extrem on el cable té la pinça de cocodril es connecta a l'extrem de la mina de cada llapis. S'observa què passa en les puntes dels llapis submergides.

• Què ha passat? Per què ha passat?

Orientacions per ajudar als alumnes a observar i trobar una explicació.

Què ha passat quan s'ha connectat a la pila? D'on creus que ve el corrent elèctric que circula? Quin efecte produeix aquest corrent elèctric? Quins gasos creus que si la substància que ha reaccionat és l'aigua?

En un procés d'electròlisi es produeix una reacció química a partir del corrent elèctric que subministra una pila.

• Explicació

Per que tingui lloc una electròlisi cal que hi hagi una bateria o pila i que circuli corrent elèctric a través d'una dissolució d'un electròlit (que contingui ions). L'electròlit és la solució d'aigua i sal i el què es produeix és l'electròlisi de l'aigua. El carboni grafit de la mina del llapis fa d'elèctrode inert. En un procés d'electròlisi, l'elèctrode positiu és l'ànode i el negatiu el càtode. El gasos que es desprenen als elèctrodes són oxigen i hidrogen.

En l'electròlisi de l'aigua el gas que es desprèn a l'ànode, elèctrode positiu (llapis connectat al born positiu de la pila), és l'oxigen ja que a l'ànode es produeix l'oxidació. El gas que es desprèn al càtode, elèctrode negatiu (llapis connectat al born negatiu de la pila), és l'hidrogen ja que al càtode es produeix la reducció. en l'elèctrode positiu ja que en l'electròlisi de l'aigua es produeix l'oxidació i es produeix oxigen i l'elèctrode negatiu és el càtode on es produeix la reducció i es produeix hidrogen.

- **Precaucions**

No es necessària cap precaució especial.

Prevenió i seguretat

Aigua oxigenada 30% : Només hi ha indicació de perillositat per a l'aigua oxigenada del 60%

Bòrax: Utilitzar guants i evitar la dispersió de la pols.

Clorur de cobalt (II): És una substància tòxica i perillosa per al medi ambient. Se n'utilitza una quantitat molt petita i la quantitat de dissolució que sobre es guarda per a una altra ocasió. Es treballa amb guants i amb precaució.

Clorur de liti: Nociu per ingestió. Per contacte irrita els ulls i la pell.

Metanol : Tòxic i inflamable.

Tiocianat de potassi: És una substància nociva per inhalació i en contacte amb la pell. Cal evitar el contacte amb àcids ja que alliberaria gasos tòxics.

Triclorur de ferro (III): Pot produir irritació de la pell. Evitar la dispersió de la pols. Es treballa amb guants.

2. PRESENTACIONS POWER POINT A L'AULA

2.1 PRESENTACIÓ PER ALS ALUMNES PRIMÀRIA



QUÈ ÉS LA QUÍMICA PER A VOSALTRES?



Clàudia Colomina
Treball de recerca de Batxillerat
Súnió

M'agradaria conèixer-vos una mica i saber què en penseu i què en sabeu de la química.

Us proposo que reflexioneu una mica i contesteu el qüestionari inicial.

Us demano que esteu atents, que observeu bé els experiments que he enregistrat per a vosaltres i que quan us faci preguntes m'expliqueu el que penseu.

Voldria que al final torneu a respondre el qüestionari i que em digueu si heu canviat alguna de les vostres respostes inicials.

1. - Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	1A <i>La química porta molts problemes i sempre contamina.</i>	1B <i>La química ens dona qualitat de vida i ens ajuda a viure més i millor.</i>
2. - Quina de les dues opcions et sembla que reflecteix millor l'activitat dels químics? Per què?	2A Investigar l'estructura i propietats de les substàncies. 	2B Inventar substàncies i reaccions perilloses. 
3. - Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	3A <i>La química només té lloc als laboratoris i indústries.</i>	3B <i>La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i de la natura.</i>

4. - Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	4A El treball al laboratori pot ser útil per aprendre química 	4B Aprendre química ha d'ésser difícil i avorrit. 
5. - Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	5A <i>Es poden fer experiments amb productes i estris casolans i aprendre química.</i>	5B <i>Per aprendre química fent experiments cal utilitzar material específic de laboratori.</i>

1- HOLA!!



1- HOLA!!

- T'ha sorprès aquest experiment?
- Et sorprèn que fem experiments de química amb productes de neteja?
- Sabies que hi ha unes substàncies que tenen propietats àcides i altres propietats bàsiques? Saps a que s'anomena indicador àcid-base?

2- ELS COLORS DE CATALUNYA I DEL BARÇA DINS DE TUBS



2- ELS COLORS DE CATALUNYA I DEL BARÇA DINS DE TUBS

- T'ha sorprès aquest experiment?
- Per què creus que queden les franges de color una sobre l'altra sense barrejar?
- Què té a veure tot això amb la química?

3- L'AIGUA ES TRANSFORMA EN VI I EL VI EN AIGUA?



3- L'AIGUA ES TRANSFORMA EN VI I EL VI EN AIGUA?

- T'ha sorprès aquest experiment?
- Has pensat que podia tenir alguna relació amb l'experiment on apareixia "HOLA"? Com podries explicar el què ha passat?
- Què té a veure tot això amb la química?

4- PINTURA MÀGICA



4- PINTURA MÀGICA

- T'ha agradat aquest experiment?
- Segurament ja podries donar alguna explicació a aquest experiment, està relacionat amb altres que has vist. Quina explicació donaries?
- La química serveix per explicar fenòmens del nostre entorn?

5- NO JUGUIS AMB FOC!!



5- NO JUGUIS AMB FOC!!

- T'ha sorprès aquest experiment?
El foc és un risc, no facis l'experiment.
- Què pot contenir el "Mentol", substància per a la higiene bucal, si en apropar un llumí al bitllet amarat d'aquest producte el bitllet s'encén? Per què no es crema?
- La química ens ajuda a distingir entre mescles i substàncies i a interpretar i predir reaccions.

6- BALL DE PANSES



6- BALL DE PANSES

- T'ha sorprès aquest experiment?
Aquest si vols el pots fer i fins i tot menjar-te les panes.
- Quins productes s'utilitzen per fer aquest experiment?
- T'has fixat com queden les panes?
- Per què creus que les panes pugeni i després es tornen a enfonsar?

7- UNA PETITA EXPLOSIÓ



7- UNA PETITA EXPLOSIÓ

- Havies provat alguna vegada fer algun experiment similar a aquest? T'ha sorprès?
- Per què creus que salta el tap?
- Has pres alguna vegada un medicament en forma de pastilla efervescent? Què passa quan el poses dins l'aigua?

8- REACCIÓ DINS UNA XERINGA



8- REACCIÓ DINS UNA XERINGA

- T'ha sorprès aquest experiment?
- Com explicaries que l'èmbol de la xeringa de la dreta es desplaci fins a un volum tan gran?
- Recordes algun experiment en el haguem utilitzat els mateixos productes?

9- QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?

- Imagina que posem vinagre dins un got li afegim una mica de bicarbonat de sodi i el tapem amb un guant de goma làtex.
- Què creus que li passarà al guant? Per què?
- Has pres alguna vegada un medicament en forma de pastilla efervescent? Què passa quan el poses dins l'aigua?

9- QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?



10- EXTINTOR CASOLÀ



10- EXTINTOR CASOLÀ

- T'ha sorprès aquest experiment? Quins productes s'utilitzen?
- Pots relacionar el què ha passat amb algun altre experiment?
- Què es necessita sempre per què es produeixi una combustió?

11- BLANDIBLÚ



11- BLANDIBLÚ

• T'ha sorprès aquest experiment? Quins productes s'utilitzen?

• Què ha produït el canvi de color?

• Quina diferència hi ha en les propietats de la cola blanca i el blandiblú? Per què creus que han canviat?

12- QUINA ÉS QUINA?



12- QUINA ÉS QUINA?

• Veus alguna cosa en comú amb un altre experiment?

• Quan s'ha produït el canvi de color?

• Quan s'ha produït el canvi de color?


• T'ha agradat aquesta col·lecció d'experiments?

• Quin t'ha agradat més?

• Què t'ha sorprès més?

MOLTES GRÀCIES

2.2 PRESENTACIÓ PER ALS ALUMNES SECUNDÀRIA

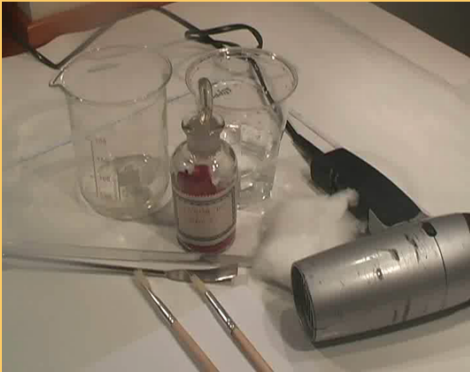


QUÈ ÉS LA QUÍMICA PER A VOSALTRES?

Clàudia Colomina
Treball de recerca de Batxillerat
Súnion

- Gràcies per haver respost el qüestionari inicial.
- Us agrairia que avui em contestéssiu un altre qüestionari amb el mateix interès que em vareu contestar el primer
- M'agradaria que estessiu molt atents al que observeu als vídeos
- Us demano que participeu i pregunteu el què us sembli més interessant

1- HOLA!!



1- HOLA!!

- Quan es produeixen els canvis de color?
- Per què us sembla que pot haver passat?

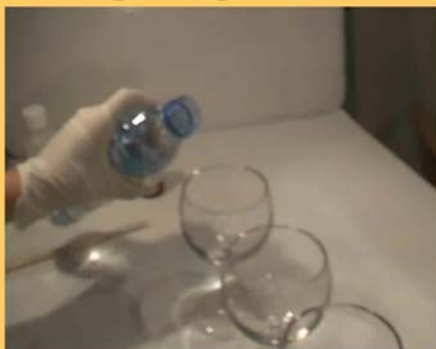
2- ELS COLORS DE CATALUNYA I DEL BARÇA DINS DE TUBS



2- ELS COLORS DE CATALUNYA I DEL BARÇA DINS DE TUBS

- Per què creieu que les franges de color queden una sobre l'altra sense barrejar-se?
- Creieu que les franges de colors es mantindran durant molt temps?

3- L'AIGUA ES TRANSFORMA EN VI I EL VI EN AIGUA?



3- L'AIGUA ES TRANSFORMA EN VI I EL VI EN AIGUA?

- Com podríeu explicar el què ha passat i per què ha passat?
- Sabíeu que els indicadors àcid-base, com la fenolftaleïna, presenten un color diferent segons el pH?

4- NO JUGUIS AMB FOC!!



4- NO JUGUIS AMB FOC!!

- Què us ha semblat aquest experiment? (millor no arriscar-se!!)
- El "Mentol s'utilitza per a la higiene bucal. Què creieu que conté el "Mentol" si s'encén en apropar un llumí?
- Per què el bitllet no es crema?

5- BALL DE PANSES



5- BALL DE PANSES

- Què creieu que passa quan el vinagre reacciona amb el bicarbonat?
- Us heu fixat com queden les panses? Per què creieu que pugen? Per què es tornen a enfonsar?

6- UNA PETITA EXPLOSIÓ



6- UNA PETITA EXPLOSIÓ

- Què contenen les pastilles efervescents?
- Per què creieu que salta el tap?
- Què us sembla que passarà si posem més aigua dins el pot?

7- REACCIÓ DINS UNA XERINGA



7- REACCIÓ DINS UNA XERINGA

- Com explicaríeu que l'èmbol de la xeringa de la dreta es desplaci fins a un volum tan gran?
- Quina reacció química us sembla que es pot haver produït?

8- QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?



8- QUÈ LI PASSARÀ AL GUANT?

- Imagineu que posem vinagre dins un got li afegim una mica de bicarbonat de sodi i el tapem amb un guant de goma làtex.
- Recordeu el que hem vist en altres experiments. Què li passarà al guant? Per què?

9- BUFA !! BUFA !!



9- BUFA !! BUFA !!

- Quin gas traiem dels pulmons en respirar?
- Quina creieu que pot ser la causa del canvi de color?
- Els colors de l'indicador universal (el de les tires de paper pH) són:
 - Lleugerament bàsic ---- verd
 - Neutre ----- groc
 - Lleugerament àcid ---- vermell rosat

10- UN EXTINTOR CASOLÀ

Creieu que amb tot això es podria fer un extintor?



10- UN EXTINTOR CASOLÀ

- Què hi ha en comú amb altres experiments vistos fins ara?
- Per què el diòxid de carboni pot apagar el foc?

11- UN ALTRE EXTINTOR



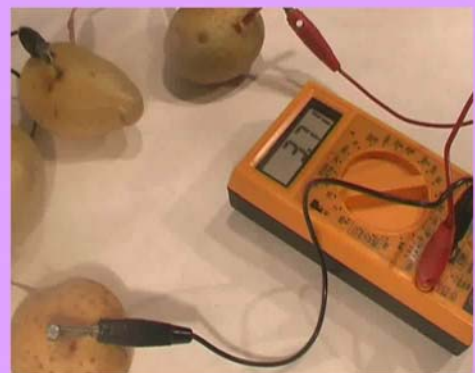
12- FLAMES DE COLORS



12- FLAMES DE COLORS

- Quina propietat ens permetria distingir aquestes substàncies?
- L'explicació és a nivell atòmic i d'espectre electromagnètic
 - Coure-----blau
 - Liti----- vermell-carmí
 - Bor----- verd poma
 - Sodi----- groc-taronja

13- FEM PILES A LA CUINA



13- FEM PILES A LA CUINA

- Quin paper tenen les llimones o patates en la pila?
- Per a què serveix el polímetre?
- Com és que el voltatge és diferent si connectem dues llimones o en connectem 4?

14- FEM PILES A L'OFICINA



14- FEM PILES A L'OFICINA

- Què tenen comú l'experiment de les llimones i aquest?
- Qui fa ara el paper de les llimones? I el paper dels claus de zinc i de coure?

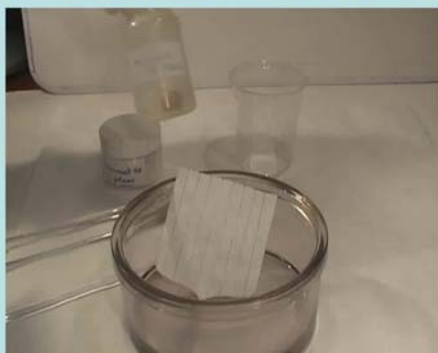
15- BLANDIBLÚ



15- BLANDIBLÚ

- Quin canvi de propietats hi ha entre la cola blanca i el blandiblú?
- Què creieu que pot haver passat a nivell molecular?

16- ESCUT DE CATALUNYA



16- ESCUT DE CATALUNYA

- Quin color tenien les dissolucions inicials? Quin color apareix?
- A què pot ser degut el canvi de color?

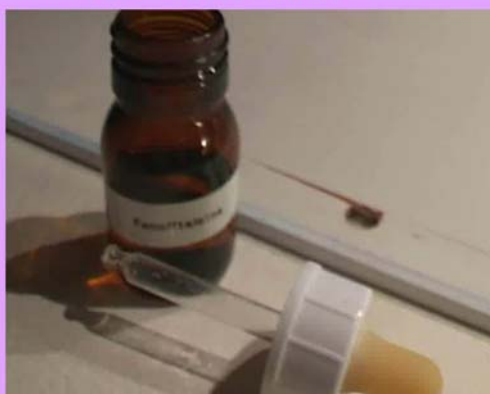
17- QUINA ÉS QUINA?



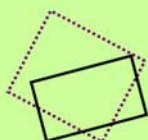
17- QUINA ÉS QUINA?

- Per què desapareix el color?
- Què creieu que queda dins la llimona?

18- GRÀCIES !!



Si us plau, contesteu els qüestionaris amb moltes ganes i de manera ben completa.





Gràcies per la vostra atenció.




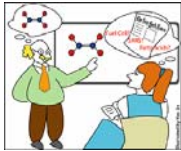
3. BUIDAT DELS QÜESTIONARIS

3.1 BUIDAT DELS QÜESTIONARIS DE 6è PRIMÀRIA

✓ INICIAL

<p>1.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>1A <i>La química porta molts problemes i sempre contamina.</i></p>	<p>1</p>	<p>1B <i>La química ens dona qualitat de vida i ens ajuda a viure més i millor.</i></p>	<p>16</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Els productes poden portar molts problemes i massa contaminació. 		<ul style="list-style-type: none"> Els científics volen aconseguir que sapiguem més coses i que visquem millor.. A vegades la química contamina i a vegades no, però ens ajuda a descobrir coses noves. Perquè amb la química es fan els medicaments. A part de a vegades donar-nos problemes ens ajuda. La química no sempre contamina, en canvi sempre ens ajuda. Les medicines sense química no tindrien sentit. 	
<p>2.- Quina de les dues opcions et sembla que reflecteix millor l'activitat dels químics? Per què?</p>	<p>2A Investigar l'estructura i propietats de les substàncies</p> 	<p>17</p>	<p>2B Inventar substàncies i reaccions perilloses.</p> 	<p>0</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Els químics no estant bojos. La meva mare és química i no està boja. Un químic no pot investigar si està boig. Perquè si estiguessin bojos no farien res més que fer explotar tot el laboratori. 	<p>--</p>		





<p>3.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>3A <i>La química només té lloc als laboratoris i indústries.</i></p>	<p>1</p>	<p>3B <i>La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i de la natura</i></p>	<p>16</p>
<ul style="list-style-type: none"> La química normalment ve de les fàbriques. La química ens ajuda. Els experiments es fan al laboratori no a la fàbrica. La química no és un treball normal i jo crec que ajuda a tothom. Aquí a l'escola ens ho diuen. La química no només contamina estant a les fàbriques, ens ajuda a descobrir un nou món. Perquè els biòlegs també la fan servir i no estan en una fàbrica. Perquè la química ens explica coses sobre el món a part de la química que hi ha a les fàbriques 				
<p>4.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?</p>	<p>4A El treball al laboratori pot ser útil per aprendre química</p> 	<p>15</p>	<p>4B Aprendre química ha d'ésser difícil i avorrit.</p> 	<p>2</p>
<ul style="list-style-type: none"> Crec que pots aprendre més fent-ho tu mateix. Aprens més i també perquè tu ho pots fer i pots veure si ho pots millorar. M'agrada molt el laboratori i fer experiments. Perquè és més fàcil i més divertit. Perquè el treball es pot ensenyar millor. Perquè com diu la B pot ser molt avorrit, és el mateix que tot un curs sense excursions. Per mi és aquesta perquè aprens més i veus les coses més clares, tal i com són. Ho trobo menys avorrit i ho prefereixo més que no fer una classe d'aquelles tan insuportables. Perquè és més útil. Perquè costa molt i algunes vegades podria ser perillós fer alguns experiments al laboratori. No m'agrada gaire fer pràctiques a un laboratori, pot ser perillós. 				


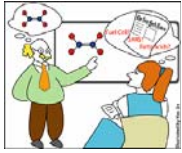


5.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? <i>Per què?</i>	5A <i>Es poden fer experiments amb productes i estris casolans i aprendre química.</i>	4	5B <i>Per aprendre química fent experiments cal utilitzar material específic de laboratori.</i>	13
<ul style="list-style-type: none">• Perquè si que es poden fer experiments sense material de laboratori.• Perquè la sal i l'aigua són productes amb els que podríem fer experiments.• Perquè es pot investigar un ou, però el nitrogen neó no es troba a casa.		<ul style="list-style-type: none">• Perquè és difícil aprendre i fer experiments amb estris casolans (però potser podria ser).• Perquè els productes per els experiments només estant en el laboratori.• Amb els productes de casa no pots fer gaire res, els productes de laboratori van molt millor i pots fer molts experiments.• Perquè si ho fessis amb productes casolans no seria química.• No pots fer un experiment de laboratori amb qualsevol cosa.• Perquè no pots descobrir un medicament amb llet o aigua o alguna cosa que tens per casa.• Perquè si tu barreges llet amb aigua no passa res però si barreges productes químics passarà alguna cosa.• Perquè ho trobo més recomanable.		

✓ FINAL

1.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	1A <i>La química porta molts problemes i sempre contamina.</i>	0	1B <i>La química ens dona qualitat de vida i ens ajuda a viure més i millor.</i>	17
	-----		<ul style="list-style-type: none"> Abans pensava que contaminava sempre, però ara he vist amb aquests experiments que no ha contaminat res. Perquè els científics volen aconseguir que sapiguem més coses i que visquem millor. La química aporta moltes coses noves i avança la medicina que ens ajuda a viure més i millor. Perquè la medicina ens cura les malalties. A vegades la química contamina i a vegades no, però casi sempre ens ajuda a descobrir coses noves. 	
2.- Quina de les dues opcions et sembla que reflecteix millor l'activitat dels químics? Per què?	2A Investigar l'estructura i propietats de les  substàncies.	17	2B Inventar substàncies i reaccions perilloses. 	0
	Els alumnes segueixen pensant el mateix sobre els químics <ul style="list-style-type: none"> no estan bojos. 		-----	
3.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	3A <i>La química només té lloc als laboratoris i indústries.</i>	0	3B <i>La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i de la natura</i>	17



	<p><i>El mateix alumne que ha triat l'opció 3A segueix pensant el mateix.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La química normalment ve de les fàbriques. 		<ul style="list-style-type: none"> • La química ens ajuda. • No perquè els experiments es fan al laboratori no a la fàbrica. • Perquè la química no és un treball normal i jo crec que ajuda a tothom. • Perquè és veritat, aquí a l'escola ens ho diuen. • La química no només contamina estant a les fàbriques, també ens ajuda a descobrir un nou món. 	
<p>4.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? <i>Per què?</i></p>	<p>4A El treball al laboratori pot ser útil per aprendre química</p> 	<p>17</p>	<p>4B Aprendre química ha d'ésser difícil i avorrit.</p> 	<p>0</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Crec que pots aprendre més fen-ho tu mateix. • M'agrada molt el laboratori i fer experiments. • Perquè com diu la B pot ser molt avorrit, és el mateix que tot un curs sense excursions. • Ho trobo menys avorrit i ho prefereixo més que no fer una classe d'aquelles tan insuportables. • Perquè és més útil. 			
<p>5.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? <i>Per què?</i></p>	<p>5A <i>Es poden fer experiments amb productes i estris casolans i aprendre química.</i></p>	<p>17</p>	<p>5B <i>Per aprendre química fent experiments cal utilitzar material específic de laboratori.</i></p>	<p>0</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Perquè em vist que es poden fer experiments amb productes de casa. • Perquè pots fer experiments amb bicarbonat, aigua o vinagre com hem vist en el vídeo. • Perquè amb sal i aigua es pot fer un experiment. • Perquè amb els experiments que ha fet me adonat que si que es pot fer amb productes casolans. • Perquè els productes de neteja són bons ajudants. • Perquè ens ho ha demostrat amb el vídeo. 			



3.2 BUIDAT DELS QÜESTIONARIS SECUNDÀRIA

Respostes alumnes de 3er d'ESO

✓ **INICIAL**

1.	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	12
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aporta molts avantatges per a nosaltres o al medi per millorar-lo. • Perquè gràcies a la química s'han descobert moltes cures i medicines. • Gràcies a la química s'han descobert moltes coses. • Perquè hi ha molts productes químics que nosaltres utilitzem per viure i ens faciliten la vida o ens la allarguen (medicaments). • Sense resposta (4) 	
	La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.	8
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (7) • Perquè amb els productes químics contaminem l'aire. 	
	<p>Depèn (o han marcat les dues)</p> <ul style="list-style-type: none"> • He marcat les dues perquè els donetes estén molt bons i porten productes químics, en canvi hi ha productes químics dolents i perillosos o contaminats. • La química ens ajuda a viure millor però també contamina. • Les dues frases tenen una part correcta però l'altre no. • Sense resposta (2) 	6
2	Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	17
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sempre tenen lloc als laboratoris per estudiar-los i/o examinar-los. • Perquè s'ha de fer en llocs privats per no contaminar el medi. • No crec que un procés químic tingui lloc a un lloc qualsevol. • Perquè per fer aquests processos químics n'has de saber molt. • Perquè només els professionals poden fer processos químics perquè han estudiat i s'han preparat molt per arribar a fer química i o han de fer en un laboratori. • Fer experiments en un laboratori és més segur ja que hi ha els mètodes de seguretat suficients. • Sense resposta (10) 	
	La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	9



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (7)• Gràcies a la química s'han fet molts descobriments extraordinaris.• Perquè la química s'ocupa d'estudiar la composició i l'estructura de la matèria i les reaccions amb altres materials.	
3.	<p>La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	24
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (16)• S'han fet molts experiments per veure transformacions i canvis de reacció en els productes, això és el que estudia la química.• Perquè la química sí que té a veure amb la composició i estructura de la matèria, ho diu tothom.• Perquè la química es basa en la transformació de la matèria. (no n'estic gaire segur).• Han d'estudiar amb que treballen per poder estar segurs de que és el que busquen.	
	<p>La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	2
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (2)	
4.	<p>Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.</p>	7
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (5)• La química no m'ha agradat mai ni crec que m'agradi.• Perquè és massa complicada.	
	<p>M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.</p>	15
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• La química està bé per experimentar coses noves i per passar el temps, a vegades pot ser divertida i entretinguda.• M'agraden molt els experiments i una mica la teoria.• Perquè la química m'agrada i és bastant divertida.• Perquè crec que és una ciència molt útil, llàstima que contami tant.• És bo estudiar química perquè és molt important.• Perquè descobreixes coses interessants.• És difícil, però també molt divertida.• La química té la seva part atractiva.• Perquè m'agrada molt fer experiments i aprendre coses noves d'aquesta manera tant pràctica.• Sense resposta (5)	





	<p>Depèn</p> <ul style="list-style-type: none"> Perquè hi ha coses interessants però ni ha d'altres que són un avorriment. Marco les dues perquè hi ha alguns temes de la química que m'agraden però altres no m'agraden gens. A vegades és difícil i a vegades no tant. 	4
5.	<p>Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.</p>	22
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> Sense resposta (14) Perquè els casolans també porten productes químics amb els que podem experimentar. Perquè hi ha experiments que són fàcils de fer i amb productes naturals i normals. Perquè així podem fer experiments sense tant risc de sortir volant i ens ajuda a aprendre. Es poden fer coses senzilles a casa, per exemple, "fregar un boli" (un experiment que hem fet a classe). Perquè hi ha experiments que es poden fer a tot arreu. 	
	<p>Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.</p>	4
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> Perquè no és una cosa amb la que es pugui jugar com si tinguéssim una joguina a casa. Perquè la química gairebé sempre és difícil i no es poden fer experiments així com així. Sense resposta (2) 	



**Respostes alumnes de 4art d'ESO (optativa)**✓ **INICIAL**

1.	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	10
	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè gràcies als descobriments químics s'ha ajudat a molta gent.• Perquè la química serveix per a les medicines i moltes més coses i aspectes.• Per una part si que ens ajuda a viure millor i a tenir avantatges, però per l'altra part si que contamina el medi ambient. (però penso que aporta més avantatges que inconvenients).• Així podem descobrir moltes coses per al futur, ens ajuda.• El químic ajuda molt al nostre món i també produeix moltes coses per utilitzar.• Perquè els productes químics ens ajuden a viure millor, perquè també surten medicaments que més endavant ens poden ajudar.• Perquè ens facilita la vida amb els seus avenços i descobriments.• Sense resposta (2)	
	La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.	3
	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè la química dóna mals de cap i això es dolent per a la salut, la vida seria més fàcil sense la química.• La majoria de productes químics són molt perjudicials, contaminen molt.• Perquè els productes químics són un problema per al medi, i a la gent els hi interessa més les comoditats i no s'adonen que el medi ambient està contaminat.	
	Depèn (o han marcat les dues) <ul style="list-style-type: none">• Hi ha alguns aspectes amb els que estic d'acord però hi ha altres que no.• Estic amb les dues opcions ja que els productes químics contaminen molt però també ens ajuda a viure més o menys.	3
2.	Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	4
	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè ens ajuda a comprendre les coses.• Els processos químics estudien els fenòmens de la vida quotidiana i coses que passen a la natura però això té lloc als laboratoris i indústries.• Els processos químics estudien els processos de la vida quotidiana per això tenen lloc als laboratoris i indústries.• Els productes podrien fer mal a les coses mediambientals i per això la química només es tracta en els laboratoris i indústries.	



	La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	12
	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè els químics descobreixen coses que els altres no sabem i gràcies a la química podem saber més coses de la natura i els fenòmens que es produeixen ja que la trobem per tot arreu.• Perquè la química permet saber varies coses (fenòmens) del món i perquè es produeixen.• Tot s'ha de demostrar perquè se sàpiga que és i de què està fet i a través la química ho saben.• Perquè la química és sàvia i sempre té resposta per tot ja que està per tot arreu.• La química està per tot arreu, fins i tot dins dels humans.• Moltes coses estranyes que passen en el medi no sabem perquè passen però les persones que treballen en ciència s'observa i es fan proves per donar-nos respostes.• Perquè des de el simple fet que el nostre organisme, ell sol, fa fenòmens i processos químics.• Sense resposta (4)	
3.	La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	16
	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè estudia la composició, de que estan fetes les coses.• La química s'ocupa d'estudiar la composició i l'estructura de la matèria per explicar de quins materials estan fetes les coses.• Perquè ho he estudiat a 4art d'ESO.• La química es basa en això o almenys això diuen els llibres.• Perquè els estudis de composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació és una part de la química i es una cosa molt important per estudiar.• Sense resposta (8)	
	La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	0
4.	Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.	3
	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè has de recordar formules i coses que no serveixen pel futur.• Sense resposta (2)	
	M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.	1 2



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La química m'agrada perquè m'agrada saber més coses i m'agraden els càlculs. • M'agrada la química però tot depèn del professor. • M'agraden les classes de física i química però només quan el professor té paciència per explicar-nos les coses. • He estudiat poca química però el que he fet m'ha agradat. • Perquè sempre m'ha agradat molt la química, m'interessa molt. • M'agrada la química perquè aprens moltes coses noves i molt interessants. • M'agrada i a més la necessito per entrar a la carrera que vull. • La química per mi és molt difícil. Però jo intento fer-ho bé. • Perquè m'agraden els experiments, com es barregen les coses i com surten després. • És molt interessant aprendre química si els professors ho fan bé, però apart d'això a mi m'agrada molt estudiar-la. • Sense resposta (1). 	
	<p><i>Depèn (o han marcat les dues)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Depèn de quines coses són fàcils o difícils o també divertides o avorrides. 	1
5.	<p>Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.</p>	13
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son "guais" els instruments de química, però també podem utilitzar els de casa. • Crec que si fem experiments aprendrem millor i també l'entendríem millor. • Els experiments ens ajuden molt a aprendre la química i crec que es pot fer química amb el que es vulgui, vigilant, però amb el que es vulgui. • Perquè els més senzills i pots aprendre coses diferents amb diferents materials. • Seria molt interessant practicar amb productes químics que a més a més a partir d'aprendre poden tenir part pràctica. • Això surt a la televisió, t'ensenyen a fer experiments amb fruites, per tant suposo que es podran fer experiments amb estris casolans. • Sense resposta (7). 	
	<p>Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.</p>	2
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè per fer algun experiment s'ha d'utilitzar uns materials especials i aquests es guarden en un laboratori. • Perquè podria ser perillós. 	
	<p><i>Depèn (o han marcat les dues)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hi ha experiments senzills amb productes casolans i n'hi ha d'altres que són més complicats, però tots ajuden aprendre coses. 	1

Respostes alumnes de 4art d'ESO (comuna)

✓ INICIAL

1.	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	25
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aporta solucions i descobriments que ens ajuden en el dia a dia. • Ens ajuda perquè així podem descobrir moltes més coses d'aquest planeta com els seus elements, però hi ha una minoria de processos químics que contaminen. • Perquè aporta molts avantatges que no fan cap mal al medi. • Aporta molts avantatges ja que es busquen solucions per a conservar el medi. • Perquè ens ajuda a saber de que estan formades les coses. • Perquè potser si que contamina però ajuda a viure millor encara que malmeti el medi. • Ens ajuda gairebé en tot i nosaltres mateixos tenim reaccions químiques a l'interior. • Sense la química no hauríem descobert tots els elements. • Si es va amb compte de no contaminar, crec que la química, com qualsevol altra ciència, ens ajuda a millorar. • La química ens fa avançar científicament i ens fa saber més coses de com es va formar la matèria i coses que encara ara són un misteri. 		
La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.		1
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè aporta avantatges a la vida de les persones (medicaments), no al medi ambient. 		
<p>Depèn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penso que la química ens ajuda a viure més i millor i aporta també més avantatges, però la química gairebé sempre contamina i el món tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics. • Poques vegades hi ha una utilitat precisa en els descobriments i contamina moltes vegades. 		3
2.	Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	1
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1) 		
La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.		28



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ens ajuda a entendre coses que passen, ens diu el perquè dels fenòmens que es produeixen. • Perquè ens ajuda a saber que ens envolta. • Perquè així descobrim com és el món i l'univers. • Perquè els químics les estudien i d'aquesta manera podem trobar solucions a problemes de la vida real. • Perquè tot el que el que ens envolta està fet pels elements que estudia la química. • La química pren forma a molts llocs. Moltes coses de la vida quotidiana estan relacionades amb la química. • Perquè ens ajuda a comprendre millor la natura. • Troben el perquè de les reaccions químiques. • Tot el que ens envolta té origen de la química i tota l'energia prové de reaccions químiques. • Perquè la química està a tot arreu en la vida quotidiana, fins i tot dins nostre. • Perquè hi ha coses de les quals tenim explicacions gràcies a la química. 	
3.	<p>La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	29
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè precisament els llibres o els dossiers que ens donen aquí a classe ens expliquen la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació. • La química és una ciència que estudia entre d'altres, les partícules i la seva composició. • Perquè estudia els compostos, reaccions químiques, etc. • Perquè és al que es dedica una ciència com aquesta. • Perquè el que fa la química és estudiar i observar els processos químics. • Per saber de què està formada la natura i com funciona. • Tot està format per elements i reaccions químiques que això ho estudia la química. 	
	<p>La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	0
4.	<p>Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.</p>	7
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jo soc més de lletres, odio la química i les matemàtiques. • La química no m'agrada, prefereixo altres assignatures. • No m'agrada gaire, no entenc res del que es diu a classe, no la trobo gens interessant. • Simplement no m'agrada. 	
	<p>M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.</p>	21



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè tot té molt sentit i és com la base de tot. • Perquè t'ensenyen coses que desconeixes i que et serviran molt per al futur. • És molt interessant per descobrir noves coses sobre l'estructura de les coses i el seu funcionament. • Perquè és una matèria que no tractem i causa intriga. • És difícil però m'interessa molt. • M'agraden les classes ja que estudiem temes nous i m'interessen molt. • No és que sigui divertida, jo la trobo interessant. • Perquè és molt divertit i m'interessa el que hi ha al meu voltant i descobrir coses noves. • Perquè normalment m'interessa i em sembla important saber com estan formades les coses i la matèria que ens envolta. • Pensava que seria més difícil però la veritat es que m'interessa bastant. 	
	<p><i>Depèn:</i> No estic d'acord amb cap de les dos extrems.</p>	1
5.	<p>Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.</p>	24
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • No sempre hem d'estar en un laboratori i utilitzar el material específic. Podem fer experiments amb productes casolans perfectament . • Podem fer experiments amb material casolà i a més penso que ens ajuda a aprendre molt més que una classes teòrica. • Tots són elements, llavors pots fer experiments amb tot, com per exemple amb el bicarbonat de sodi i el vinagre. • Perquè qualsevol transformació que fem (per exemple a la cuina) ja és química. • Perquè es poden fer transformacions molt simples. • Penso que si que es poden fer a casa i amb productes casolans però a vegades són perillosos, no es poden fer tots a casa. • Crec que sí que es poden fer experiments a casa, però per aprofundir en la química calen productes i materials específics. • El sol fet de cuinar, ja és fer química. • Perquè està a tot arreu i no sempre es perillosa. • Sí que es poden fer però amb compte de no prendre mal. 	
	<p>Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.</p>	1
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hi ha experiments que corres un cert perill i es millor prevenir i actuar al laboratori. 	
	<p><i>Depèn:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si escollíssim la primera opció, podria ser perillós, però poder, si que es pot. I la segona tampoc no estic d'acord perquè els experiments ens ajuden molt, fins i tot més que una classe normal. • Perquè depèn dels experiments es necessiten uns estris o uns altres. 	4



Respostes alumnes de 3r d'ESO

✓ FINAL

1.	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	12
	Per què? Sense resposta (11)	
	La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.	10
	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (5) • Perquè la majoria d'experiments químics contaminen. • La química és bona en molts sentits però en molts altres ens perjudica moltíssim al planeta. • Si fem segons quines barreges de productes es desprenen gasos tòxics. 	
	Depèn (o han marcat les dues) <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1) • Perquè alguns productes són molt contaminants però també aporta molts avantatges. 	2
2.	Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	12
	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (12) 	
	La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.	10
	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (6) • Ens ajuda a tot arreu no només als laboratoris i indústries. • Perquè tot té una explicació i gràcies als processos químics que es produeixen a tot arreu esdevenen molts fets. • Perquè s'ocupa de l'estructura de la matèria i aquesta es troba per tot arreu en la vida quotidiana. 	
	Depèn (o han marcat les dues) <ul style="list-style-type: none"> • Perquè estic d'acord amb una part de cada frase, és veritat que ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana però només se n'ocupen els químics professionals i ho fan als laboratoris i/o indústries. • Ens ajuda a explicar fenòmens però no només els de medi sinó alguns que es podrien produir en un laboratori o indústria. 	2
3.	La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.	23



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta. (18) • La química s'encarrega d'això, perquè ho diuen els professors i els llibres. • La química s'ocupa de descobrir coses de la matèria de la Terra, la que ens envolta a tots. • Perquè estudia això i més. • Perquè sinó es diria d'una altre manera. 	
	<p>La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	1
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1) 	
4.	<p>Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.</p>	4
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (4) 	
	<p>M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.</p>	18
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (11) • La química m'interessa molt i els experiments encara més. • Perquè així entenc més la natura. • Perquè és divertida i quan fem experiments aprens i et distreus al mateix temps. • Si estudiem sembla més fàcil i aprovable. • A mi m'agrada molt fer experiments, és més distret que fer classes normals i aprenc molt més. 	
	<p>Depèn (o han marcat les dues)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1) • Depèn del tema que estudiem m'interessa més o menys. 	2
5.	<p>Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.</p>	20
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (16) • Perquè hi ha experiments que són molt fàcils i es poden fer amb qualsevol producte que tinguem a casa i a més podem aprendre molt (com els del vídeo). • Els experiments es poden fer al laboratori amb productes especialitzats però a casa també i no es necessari tenir productes especialitzats en això. • Perquè els productes casolans (llimones) contenen productes químics (àcids). 	
	<p>Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.</p>	2



Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1). • Perquè els productes químics no són joguines amb les que tu pots jugar com vulguis, has de tenir sempre molta precaució quan vols fer experiments i has d'estar envoltat de mètodes de seguretat, no els pots fer a qualsevol lloc. 	
Depèn (o han marcat les dues) <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1) 	2

1. Tens una actitud favorable envers la química després de realitzar aquesta activitat?	SI 16	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Perquè m'ha semblat molt interessant. • Perquè he vist que es poden fer experiments senzills i m'ha agradat molt. • Perquè tot el que he vist m'ha semblat molt divertit i nou per mi, ja que no havíem estudiat aquest tipus de reaccions, la veritat es que m'ha agradat molt. • Perquè m'interessa. • M'ha agradat molt veure els vídeos. • Perquè m'ha cridat l'atenció. • Sense resposta (5)
	NO 7	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Perquè no he entès gairebé les reaccions i no m'ha agradat gaire. • Perquè la química no m'agrada gens, ni ara, ni mai. • Sense resposta (3)
	No responen 1	
2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?	SI 17	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (3) • He après algunes reaccions que fins ara desconeixia per complet. • Perquè he après alguna cosa nova. • Perquè he après coses senzilles que no sabia. • Perquè no hem fet el que fem sempre i és molt maco poder fer aquest tipus d'activitat. • Perquè ha sigut molt "xulo" participar en tot això que és nou per a nosaltres i a més divertit. • Perquè puc arribar a aprendre a fer aquests experiments em precaució i aprendre. • S'aprèn a fer moltes experiències noves com la del foc.
	NO 5	Sense resposta (3) Perquè trobo la química avorridíssima amb experiments o sense. No m'agrada la química
	No responen 2	



3. T'han semblat interessants els vídeos d'experiments mostrats?	SI 21	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (8)• Els experiments m'han encantat, hi havia unes reaccions molt "xules".• Molt! Sobretot el de les flames de colors.• Sí perquè mostraven reaccions que mai no havia vist i que desconeixia per complet.• Perquè tots m'han sorprès molt.• Perquè ens mostra que podem fer experiments amb productes casolans.• Perquè amb pocs productes podies fer coses impactants.• Perquè eren molt curiosos.
	NO 2	<ul style="list-style-type: none">• En general sí, però n'hi havia bastants que no els hi he acabat de trobar la gràcia.• Són avorrits i poc emocionants.
	No responen 1	
4. T'han semblat interessants les preguntes proposades en relació als experiments?	SI 16	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (5)• Perquè eren les adequades i les correctes, eren les que s'havien de fer.• Perquè ens ajudaven a raonar sobre l'experiment i perquè tenien sentit.• Perquè així també ens explicava el funcionament del experiment i el perquè de les reaccions.• Perquè així sabem perquè els productes reaccionen i com ho fan.
	NO 7	Per què? <ul style="list-style-type: none">• N'hi havia algunes que eren una mica massa lògiques.• Com que jo mai no entenc res de química, ara tampoc i per tant les preguntes no les he trobat gens interessants.• Perquè algunes no les entenia.• Sense resposta (3)
	No responen 1	



5. Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?	SI 22	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Sense resposta (8)• Perquè sempre és més fàcil fer pràctica que no estudiar teoria.• Crec que jo aprendria més química, els noms i el material que quan fem teoria no treballem gaire.• Perquè m'agrada la química, sobretot els experiments.• És millor i més divertit.• Perquè si fas experiments t'ajuda a entendre molt millor la part teòrica.• Perquè pots descobrir coses noves experimentant i tu mateix veus els resultats.
	NO 1	Sense resposta (1)
	No responen 1	

6. Indica els vídeos que més t'hagin agradat i el motiu pel qual t'han agradat. <ul style="list-style-type: none">• Tots el vídeos els he trobat interessants. (un alumne)• Els més escollits han estat:<ul style="list-style-type: none">• <i>Flames de colors</i> 13• <i>Extintor casolà</i> 2• <i>Piles amb llimones i patates</i> 2• <i>No juguis amb foc!</i> 4• <i>Una petita explosió!</i> 3
--

7. Quins conceptes o temes de la química creus que estan relacionats amb els experiments mostrats? <ul style="list-style-type: none">• Densitat• Reaccions químiques• Diòxid de carboni.• Barreja de productes• Producció de gasos• Canvis de color
--

Respostes alumnes de 4art d'ESO (optativa)

✓ FINAL

1.	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	11
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè demostra moltes coses, ens ajuda a trobar coses que necessitem. • Perquè amb la química es poden obtenir moltes coses noves (medicines) i també ens ajuda amb el medi ambient. • Perquè afavoreix el medi ambient. • Perquè amb la química es viu millor. • Gràcies a la química la ciència ha pogut fer descobriments que abans no s'havien ni imaginat, encara que algun producte químic pot contaminar si no es va amb compte. • No ho sé del tot segur ja que no hem fet gaire química però penso que la química ens aporta més avantatges que inconvenients. • La química contamina un mínim i gràcies això es pot evitar un màxim. • Sense resposta (2) 		
La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.		4
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quan fem un experiment sempre s'utilitzen productes perillosos que poden contaminar el medi ambient, em sembla que la primera també és correcte però sempre hi ha conseqüències. • Els productes químics s'utilitzen molt i això fa que hi hagi problemes a la societat o al medi ambient. • Perquè hi ha molts productes contaminats que fan malbé el medi ambient. • Amb la primera també estic d'acord però si no hi haguessin tants químics que contaminen el món aniria bastant millor 		
2.	Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	7
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Els laboratoris tenen els materials necessaris per fer un experiment o per fer algun procés químic. • Perquè molts processos químics són perillosos. • Perquè no es poden fer experiments a qualsevol lloc, s'han de fer a un lloc on hi hagi la suficient seguretat. • Així no perjudica tant la seguretat de les persones. • Perquè no fan tant de mal als éssers humans • Perquè si passés algun accident durant l'experiment en el laboratori podríem trobar la seguretat que no tindríem a qualsevol altre lloc. • Sense resposta (1) 		
La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.		8



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'estudi de la química ens permet conèixer els diferents fenòmens que ens envolten, la química està a la naturalesa, no només en les indústries i/o laboratoris. • Perquè algunes vegades ens passen coses i no sabem perquè, la química ens ajuda a trobar respostes i solucions a alguns problemes relacionats amb el benestar de les persones (medicaments, medi ambient...) • Cada dia descobrim coses noves gràcies a la química. • El simple fet de respirar és un procés químic. • Gràcies als estudis que van realitzant els químics nosaltres avui podem conèixer diferents fenòmens que existien, existeixen i existiran a la natura. • Sense resposta (2) 	
3.	<p>La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	15
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si estudiem química podem saber de què estant compostes les coses, la matèria i les seves reaccions. • Perquè la física ens dóna formules i la química les realitza. • Perquè ho diu el nostre professor i els llibres i és una cosa que tothom sap. • Perquè la química es basa en això. • La química mostra les reaccions de les coses i els canvis que es produeixen en alguns materials al barrejar-los. • Sense resposta. (5) 	
	<p>La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	0
4.	<p>Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.</p>	0
	<p>M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.</p>	15
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • La química sempre m'ha agradat, la trobo molt interessant. • M'agrada la química per fer experiments i m'agrada veure les reaccions dels materials, són molt interessants. • Perquè és una assignatura nova i ens ajuda en la vida quotidiana. • M'agrada la química, sempre l'he trobada molt interessant. • Perquè podem fer experiments. • Perquè moltes coses d'aquesta matèria m'interessen molt. • M'agrada molt això de fer experiments amb tota mena de productes com hem vist en el vídeo. • Algunes vegades hi ha coses de la química que no entenc però intento entendre-ho bé perquè és molt interessant. • Perquè em sembla una ciència molt curiosa. • M'agrada la química però hi ha molts professors que no expliquen gaire bé. • Sense resposta (2) 	
5.	<p>Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.</p>	12



<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè per fer experiments podem utilitzar com hem vist en els experiments llimones, vinagre... coses que podem trobar perfectament a la cuina. • Amb qualsevol material podem fer experiments interessants. • Perquè alguns experiments són senzills i es poden fer a casa. • Perquè pots fer altres experiments amb diferents productes que no han de ser estrictament coses de laboratori, en el vídeo s'utilitza vinagre i bicarbonat, coses que podem trobar perfectament a casa. • Sense resposta (6) 	
<p>Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.</p>	3
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè per fer experiments químics es necessiten uns materials específics i a més a més no sempre es pot aprendre bé a fer un experiment perquè a vegades no surt bé. • Pot ser perillós fer experiments amb qualsevol cosa i a qualsevol lloc. • Sense resposta (3). 	

<p>1. Tens una actitud favorable envers la química després de realitzar aquesta activitat?</p>	<p>SI</p> <p>12</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • M'han agradat molt els experiments • Sempre la he tingut però després de veure el vídeo la química encara m'agrada més i tinc més interès. • Perquè amb la química descobreixo coses noves, i el vídeo m'ha motivat. • Sí i abans de l'activitat també. Sempre m'ha agradat la química. • M'ha agradat i per això m'interessa més gràcies als experiments. • Perquè quan aprenc coses noves de la química m'interesso més.
	<p>No responen 3</p>	
<p>2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?</p>	<p>SI</p> <p>14</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sí ja que ha estat molt interessant. • Perquè sempre m'ha agradat la química, sempre ens dóna respostes a les preguntes que ens plantegem (com les del vídeo) • Perquè m'agrada conèixer coses noves y participar en la química. • Sí perquè m'agraden molt els experiments químics. • Perquè hem fet experiments curiosos i impactants. • Perquè m'agrada mirar els experiments i descobrir noves coses. • Perquè així em poso més atent a la química.
	<p>No responen 1</p>	



<p>3. T'han semblat interessants els vídeos d'experiments mostrats?</p>	<p>SI 15</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vaig veure com reaccionaven els materials. • Si , ja que ens feien reflexionar i entendre millor l'experiment. • Perquè hem pogut veure moltes reaccions noves, (que nosaltres no coneixíem) per exemple la del bicarbonat i el vinagre. • Perquè ens indica com s'ha de fer si ho volem fer. • Perquè m'han sorprès. • Sense resposta (2)
<p>4. T'han semblat interessants les preguntes proposades en relació als experiments?</p>	<p>SI 9</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Així es podia saber més sobre cada un dels experiments. • Perquè a part de que m'agrada la química, ens ensenya la part que demostra la física. • Sí perquè ens permetia raonar què podia haver passat. • Perquè he après més coses de la química. • Sense resposta (1)
	<p>NO 4</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè eren una mica difícils i no les he sabut contestar. • No m'han cridat l'atenció.
	<p>No responen 2</p>	
<p>5. Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?</p>	<p>SI 15</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè poses en pràctica la part teòrica i realment veus que passa experimentalment. • És millor la pràctica que la teòrica. • Ens ajuda a recordar millor que no pas estudiant teoria. • Perquè veus tu mateix els productes d'una reacció. • Perquè m'ajuda molt a entendre la matèria i m'agrada més. • Sense resposta (1)
<p>6. Indica els vídeos que més t'hagin agradat i el motiu pel qual t'han agradat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tots el vídeos els he trobat interessants. (un alumne) • Els més escollits han estat: <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>escuma calenta</i> 9 ○ <i>blandiblu</i> 4 ○ <i>bufa! Bufa!</i> 3 ○ <i>no jugués amb foc!</i> 3 ○ <i>llimones</i> 2 ○ <i>Hola</i> 1 		
<p>7. Quins conceptes o temes de la química creus que estan relacionats amb els experiments mostrats?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densitat • Diòxid de carboni • Reaccions químiques • Gasos que desprenen les substàncies. 		



Respostes alumnes de 4art d'ESO (comuna)

✓ FINAL

1.	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més avantatges que inconvenients al medi.	28
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè hem d'avançar en molts aspectes gràcies a la química. • Perquè els professors ens ho diuen, ens ho han ensenyat així. • Perquè la química la podem utilitzar per benefici propi, medicaments.., i ens fa avançar molt però algunes vegades perjudiquem el medi ambient. • Perquè gràcies a ella descobrim coses que ens poden ajudar a entendre el món en el que vivim. • Tot i que a vegades pot contaminar ens porta molts més avantatges i descobriments. • No té perquè contaminar en canvi sempre és eficient i ens aporta avantatges. • De fet, depèn de com s'utilitzin el productes pot ser la primera o la segona, si els utilitzen amb seny i amb precaucions és la primera, però si hi ha un cert descontrol, la segona. Però en general penso que ens aporta molts avenços. • Amb la química podem demostrar què és el que passa al nostre voltant, i crec que és important. • Encara que pugui contaminar amb alguns productes químics, ens ajuda a saber més sobre les substàncies, quines són perilloses i quines no. • Ens pot ajudar a trobar mètodes per viure més i per no contaminar el medi. • Perquè gràcies a la química gaudim d'avantatges com les piles amb les llimons de la cuina i si s'utilitzen amb compte no contaminen el medi. • Sense resposta (1) 		
La química gairebé sempre contamina i la societat tindria menys problemes si no s'utilitzessin tants productes químics.		0
<p><i>Depèn (ho han marcat les dues)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (1) • La química ajuda a avançar però a la vegada hi ha alguns productes que contaminen. 		
2.	Els processos químics només tenen lloc als laboratoris i indústries i se n'ocupen els químics i/o altres professionals de la ciència.	1
<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè si passés alguna cosa estaríem més preparats i segurs en un laboratori a l'hora d'actuar. 		
La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana i que es produeixen a la natura.		29



	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè com hem vist en els vídeos (per exemple el de les llimones) explica fenòmens i a més no s'ha d'estar estrictament dins d'un laboratori o indústria. • Perquè així m'ho han ensenyat, ens diuen que la química està per tot arreu. • El nostre cos mateix hi ha reaccions i és la cosa més natural del món. • Hi ha coses que fem sense adonar-nos que són experiments químics senzills. • Perquè hi ha experiments petits i simples que es poden fer a casa (com els del vídeo) per saber petites coses i ajudar-nos a entendre-ho. • Tota la natura està feta d'elements que poden reaccionar uns amb els altres. • Perquè es poden produir processos químics en qualsevol lloc. • Ho acabem de veure al vídeo, ens ajuda a saber que són els àcids i la seva funció, reaccions amb productes quotidians com el vinagre, l'elixir, el bicarbonat. • Pots fer alguns processos senzills i no perillosos sense necessitat d'una indústria. Però sempre amb protecció. • No només podem fer química en laboratoris i llocs professionals, sinó que a través d'alguns experiments podem saber perquè les substàncies es comporten d'una manera determinada i les podem fer servir • Perquè la química explica les reaccions que hi ha a la natura. • Perquè quan encenc els fogons hi ha un procés químic. • Sense resposta (4) 	
3.	<p>La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	30
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • No conec cap ciència més que s'encarregui de la composició i estructura de la matèria. • Perquè ho diuen els llibres, dossiers i professors. • Perquè això és el que es treballa a l'assignatura de química. • Perquè la segona afirmació és totalment errònia. • És una ciència molt important per a la vida ja que com ens han dit sempre ens dóna resposta a molts fenòmens dels que no s'ha trobat resposta. • La química estudia això perquè sempre ens ho han dit però a part també fa altres coses. Així sabem com som per dins per exemple. • Tots els experiments químics tenen a veure amb la composició i estructura de la matèria. • Sense resposta (5) 	
	<p>La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació.</p>	0
4.	<p>Estudiar química és difícil, avorrit i no em sembla interessant gairebé res del que s'explica a les classes de química.</p>	5
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dubto molt que algun dia m'arribi a interessar molt el món de la química. • Prefereixo les arts. • La química és molt complicada. • La química no m'ha agradat mai. • Generalment sempre trobo la química molt avorrida tot i que a vegades hi ha coses interessants com per exemple els experiments dels vídeos. 	



	<p>M'agraden les classes de química i tinc ganes d'aprendre aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil.</p>	<p>23</p>
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè és molt interessant i hi ha reaccions molt divertides • La veritat és que a ni la primera ni la segona però més aviat la segona. No es que la química em sembli divertida però si interessant. • Perquè m'encanta la química i tot el que estigui relacionat amb aquesta ciència i em serà útil. • No és difícil i m'agrada. La trobo molt interessant. • Trobo que són molt interessants com és comporten els elements i les seves reaccions. • M'agraden les classes de química perquè són entretingudes i és bo saber coses noves de la ciència i fer avenços. • M'agrada saber explicar els fenòmens i experiments de la vida quotidiana, i perquè es produeixen. • És interessant perquè és una ciència nova i que no coneixem gaire bé. Encara que en la vida quotidiana no ens fixem gaire en els processos químics, i si ho fem no sabem explicar perquè passa. • Em sembla una matèria diferent a les altres, experiments i pràctiques força interessants etc.. M'agrada. • No és tan difícil com em pensava, hi ha coses que s'expliquen a classe que ens passen sovint i nosaltres ni ens n'adonem. • Perquè explica processos que mai hagués pensat que tinguessin una explicació lògica. • Sense resposta (1) 	
	<p>Depèn (o han marcat les dues):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta • És molt important aprendre química, però igualment tot costa un esforç i és com una obligació. 	<p>2</p>
<p>5.</p>	<p>Es poden fer experiments senzills amb productes i estris casolans i treure'n profit per aprendre química.</p>	<p>29</p>
	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amb els vídeos hem pogut comprovar que els experiments poden ser fàcils i amb material casolà. • Perquè en realitat la química és més senzilla del que ens pensem. • Els vídeos d'avui ens ho han demostrat • A la cuina hi ha molts compostos que són reactius. • Perquè tot el que ens envolta té una resposta i podem practicar a casa, però els experiments de radioactivitat, millor fer-los en un laboratori. • No tots els experiments químics són perillosos ni complicats. • Es poden utilitzar productes i estris casolans, però pot ser perillós si no coneixes el funcionament i les precaucions del experiment. • Com que la química està a tot arreu podem fer experiments fàcilment. • Sense resposta (4) 	
	<p>Els experiments químics es fan amb material específic de laboratori, són generalment complicats de fer i no ajuden gaire a aprendre.</p>	<p>0</p>



	<p><i>Depèn (o han marcat les dues)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> La veritat és que les dues opcions són certes ja que alguns estris els trobem únicament en el laboratori com per exemple un polímetre o alguns productes especialment tòxics, en canvi altres els trobem a casa com per exemple l'electròlit de la pila (lilimona). 	1
--	---	----------

<p>1. Tens una actitud favorable envers la química després de realitzar aquesta activitat?</p>	<p>SI</p> <p>29</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> L'he trobat bastant interessant. Perquè veus que també pot ser divertida. Perquè quan aprenc coses noves de la química m'interesso més. Sempre l'he tingut, des de petita m'han agradat els experiments. En realitat tinc la mateixa que abans però ara tinc més ganes encara de fer nous experiments. Perquè sempre m'ha agradat la química. Perquè aquesta classe m'ha agradat i he après coses noves. Intento trobar la gràcia a la química i entendre-ho Sense resposta (1)
	<p>NO</p> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> Segueix-ho pensant el mateix.
<p>2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?</p>	<p>SI</p> <p>28</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> He vist diversos experiments que m'han agradat. Em sembla una altre manera de veure la química. Perquè ajuda una persona per fer el seu treball de recerca i a més d'una manera ben divertida i entretinguda. Perquè veus reaccions divertides i interessants. Perquè he après coses noves. Perquè m'agrada mirar els experiments i descobrir noves coses. Perquè ajuden a entendre la química. Sense resposta (2)
	<p>NO</p> <p>2</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> Perquè la química mai m'ha interessat. (2)
	<p>No responen: 1</p>	



<p>3. T'han semblat interessants els vídeos d'experiments mostrats?</p>	<p>SI 30</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Són bastant divertits. • És interessant veure reaccions químiques. • Perquè és un coneixement que no fa mal i a més és entretingut i curiós. • Perquè els he trobat molt curiosos. • Són fàcils de fer i macos de veure. • Passaven coses que ni m'imaginava que poguessin passar. • Ja que eren experiments fàcils i podies fer coses sorprenents i molt impactants. • Ens ha ensenyat moltes coses com per exemple fer servir quatre llimones en comptes d'una pila. • Sense resposta (2)
<p>4. T'han semblat interessants les preguntes proposades en relació als experiments?</p>	<p>SI 23</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sense resposta (3) • M'ha aportat coneixement. • Les respostes expliquen allò que succeeix químicament. • Serveixen per entendre el que has vist. • Perquè eren fàcils de respondre i l'explicació era molt bona. • Sí però algunes preguntes eren un mica difícils. • T'ajudaven a repassar el que havies vist al vídeo. • Tot i que algunes eren força lògiques m'han semblat adients al nostre mínim nivell de química.
	<p>NO 7</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perquè si no sabíem la part teòrica no podíem contestar-les. • Perquè ens preguntava sobre el diòxid de carboni. • Algunes eren massa lògiques. • Algunes eren massa bàsiques.
<p>5. Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?</p>	<p>SI 30</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Et fas una idea de com són les coses en comptes de memoritzar-ho de forma teòrica. • Ho entens millor i és com s'aprèn més. • Perquè relacionem els coneixements amb la pràctica • Amb l'experimentació s'aprèn molt més que amb una llibreta i un llapis. • Perquè és la pràctica del que has entès a classe. • És més didàctic. • De fet, penso que he après més en aquesta activitat que en tot el trimestre. • Sense resposta (1)
<p>6. Indica els vídeos que més t'hagin agradat i el motiu pel qual t'han agradat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Els vídeos més escollits han estat: 		



- Flames de colors 24
- Ball de panses 8
- No juguis amb foc! 7
- Pila amb llimones 6
- Copes i fenolftaleïna 5
- Hola! 4
- L'extintor 3
- Llimones i fenolftaleïna 2
- Bufa, bufa! 2

7. Quins conceptes o temes de la química creus que estan relacionats amb els experiments mostrats?

- Les reaccions dels elements químics o substàncies.
- Reaccions de substàncies bàsiques i àcides.
- pH, gasos i combustió.

Respostes alumnes de 4art d'ESO (només 2a part final, Blocs 2 i 3)

✓ **FINAL**

1. Tens una actitud favorable envers la química després de realitzar aquesta activitat?	SI 56	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • M'ha motivat a voler fer més experiments. • Perquè els experiments que hem fet m'han semblat molt interessants. • És molt interessant. • Perquè ens ajuda entendre les reaccions que es produeixen en el nostre entorn (els vídeos són exemples i els hem pogut entendre a través d'una explicació lògica). • Sí, i abans de l'activitat també. Sempre m'ha agradat la química. • Perquè aquesta activitat m'ha despertat la curiositat envers la química, si més no envers els experiments. • Jo estava a favor de la química i m'agradava però aquesta activitat m'ha incitat a provar de fer reaccions senzilles i amb precaució a casa. • Sempre m'ha agradat però ara he descobert que es pot jugar amb ella fent experiments.
	NO 1	Per què? <ul style="list-style-type: none"> • Perquè prefereixo el dibuix tècnic i la química mai m'agradarà.



<p>2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?</p>	<p>SI 57</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Perquè els experiments m'han semblat sorprenents.• Perquè he après coses noves.• Perquè hem fet una activitat instructiva però al mateix temps bastant divertida.• Perquè ens ha mostrat pràctiques molt interessants i divertides.• Perquè sempre és interessant fer coses amb les que aprens i t'entretens al mateix temps.• Perquè els experiments eren divertits.• Perquè s'aprèn molt.• Perquè la química m'agrada molt.• Perquè s'han mostrat moltes parts interessants de la química.• Perquè els experiments eren molt curiosos i l'explicació de la noia molt entenedora.• Sempre he trobat molt interessant la química i en aquesta activitat hem pogut veure reaccions químiques. <p>Sense resposta (1)</p>
<p>3. T'han semblat interessants els vídeos d'experiments mostrats?</p>	<p>SI 57</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Perquè m'han agradat i perquè són coses no gaire normals.• M'han agradat molt els resultats dels experiments.• Perquè també es veu el procés de com s'han fet els experiments i t'ajuda a entendre'ls millor.• Perquè mostren reaccions que mai havia vist, a més ho fa amb productes que molts són casolans, això ho fa més sorprenent.• Perquè sempre és interessant fer coses amb les que aprens i t'entretens al mateix temps.• Eren reaccions que no m'esperava.
<p>4. T'han semblat interessants les preguntes proposades en relació als experiments?</p>	<p>SI 52</p>	<p>Per què?</p> <ul style="list-style-type: none">• Perquè ens fa pensar el motiu pel qual s'ha produït la reacció.• Així tens més coneixements.• Perquè eren les adequades.• Eren preguntes fàcils i amb lògica sobre els experiments.• I tan! Ens ajudaven a comprendre la base de l'experiment i com s'anava desenvolupant.• Perquè així raones perquè es produïen les reaccions entre productes.• Gràcies a aquestes he pogut entendre millor petits detalls dels temaris.




	NO 5	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè algunes no eren necessàries i altres no les sabíem.• Perquè moltes preguntes eren molt semblants.• N'hi havia unes quantes que nosaltres no hem sabut respondre ja que no ho hem estudiat encara durant el trimestre.
5. Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?	SI 57	Per què? <ul style="list-style-type: none">• Perquè no només cal estudiar-ho, sinó que també cal experimentar-ho per tu mateix.• La pràctica i la visualització de com fer les coses sempre ajuda més.• La base de la química per a mi és l'experimentació.• És una manera diferent d'aprendre, que crec que tothom prefereix.• La millor manera d'aprendre és comprovar el que estudiem a classe.• Poses en pràctica allò que teòricament saps.• És més divertit que fer classes normals.• Perquè entens més bé com és cada element i com reacciona amb uns altres elements.• Perquè no és el mateix veure-ho que llegir-ho en un dossier.• Perquè és una manera més entretinguda d'aprendre i no es fa tant pesat.• Perquè sempre va bé fer-ho a la pràctica, fa que ho recordis més i que ho entenguis més.
<p>Indica els vídeos que més t'hagin agradat i el motiu pel qual t'han agradat.</p> <ul style="list-style-type: none">• En general m'han agradat tots i les explicacions m'han ajudat a entendre'ls millor però els millors han estat els de la flama de colors i el de les llimones. Aquesta frase (òbviament amb petites variacions) és la majoritària.• Els experiments que més han agradat:<ul style="list-style-type: none">○ <i>Flames de colors</i> 54○ <i>Piles amb llimones i patates</i> 42○ <i>Quina és quina</i> 11○ <i>L'extintor casolà</i> 9○ <i>Hola!</i> 7○ <i>No juguis amb foc!</i> 6○ <i>Bufa Bufa!</i> 6○ <i>L'aigua es converteix en vi i el vi en aigua</i> 4○ <i>Després venien el ball de panses, i petita explosió</i>		
<p>Quins conceptes o temes de la química creus que estan relacionats amb els experiments mostrats?</p> <ul style="list-style-type: none">• Les reaccions dels elements, les reaccions químiques que es produeixen en general.• Dissolucions• Densitat		

- Les propietats dels elements, els seus enllaços i com reaccionen entre ells.
- Tots estant relacionats.
- No ho sé molt bé ja que només he fet un trimestre de química i no crec que sàpiga lo suficient.
- El voltatge, els àcids, les reaccions químiques i els elements en general.



4.- PRESENTACIÓ POWER POINT DE L'EXPOSICIÓ ORAL




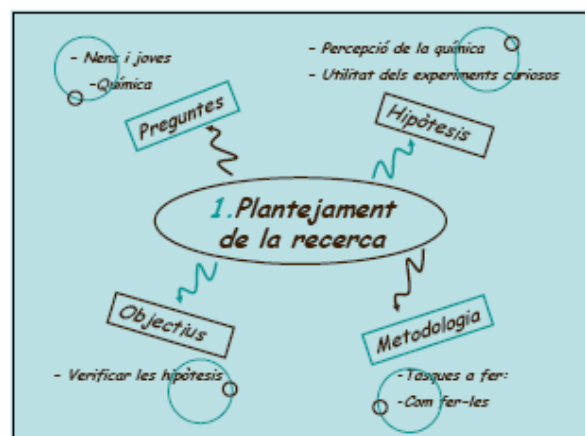
QUÈ ÉS LA QUÍMICA PER ALS NENS I ELS JOVES?

Pensar química a partir d'experiments augmenta el seu interès?



● ● ● Clàudia Colomina
Treball de recerca de Batxillerat
Súria - Curs 08-09


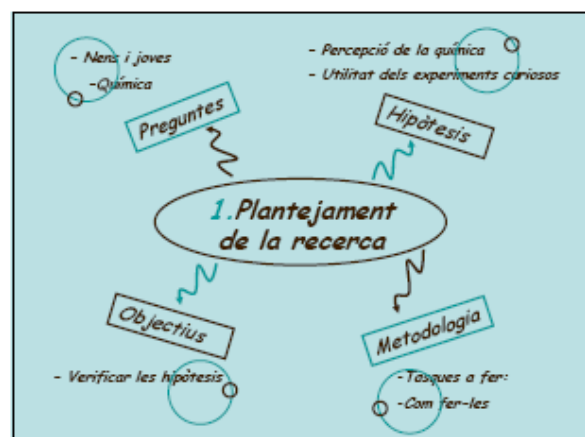



- 1 Plantejament de la recerca
- 2 Bases teòriques
- 3 Experiments 
- 4 A l'aula
 - preparació sessions
 - anàlisi i valoració de resultats
- 5 Conclusions i contrast amb les hipòtesis
- 6 Valoració personal



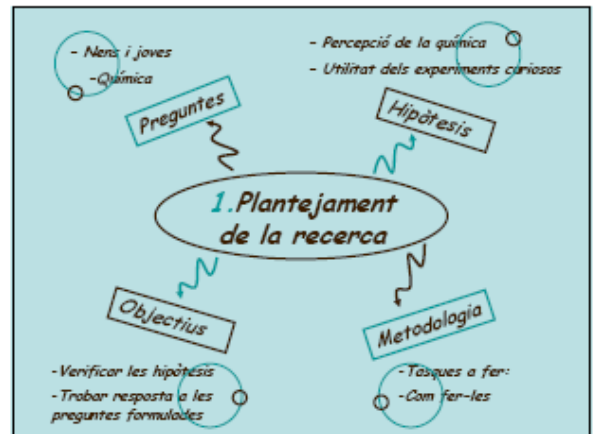
Preguntes

- Quina imatge en tenen? 
- La identifiquen amb el seu entorn quotidià? 
- Què fa? Per què serveix?
- És difícil? Avorrida?
- Es poden fer experiments curiosos i senzills? Interpretar-los els agrada? Els ajuden a aprendre? Els ajuden a identificar conceptes i temes?

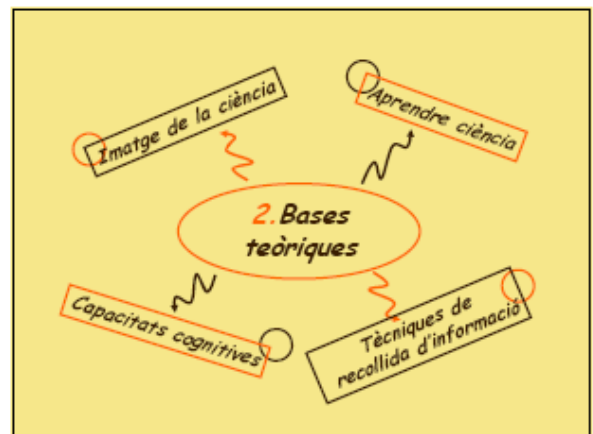
Hipòtesis

- Bona part dels nens i joves no tenen massa bona percepció de la química i la troben avorrida i allunyada del context quotidià.
- Mitjançant experiments curiosos i preguntes els pot:
 - augmentar el seu interès per la química
 - facilitar fer-se una idea de què és i per a què serveix.
 - millorar la seva percepció de la química



Metodologia

- Cerca bibliogràfica
- Experimental i noves tecnologies
- Preparació treball a l'aula
- Intervencions a l'aula
- Redacció del treball



Imatge de la ciència

Estudi Eurobaròmetre sobre ciències, 2005

- 52% dels enquestats creuen que els beneficis de la ciència superen els seus possibles efectes negatius
- 57% creu que la ciència i la tecnologia són les responsables de la majoria dels problemes ambientals.

Estudi "El científic dibuixat", 2007

Forma part d'un projecte a nivell de la Comissió Europea.

- 350 dibuixos realitzats per nens i joves catalans de 6 a 18 anys
- imatge estereotipada del científic i en l'anàlisi dels dibuixos.



Aprendre ciències

- Com aprenem?
- Com s'aprenen les actituds?
- Per què els nens i els joves acostumen a tenir poc interès per la ciència?
- Com motivar els joves per aprendre ciències?
- Quins són els estils motivacionals dels estudiants?
- Com es pot fomentar l'interès intrínsec per les ciències?
- Les dificultats d'aprenentatge de la química




Lev Vigotsky

Constructivisme pedagògic
Sàcio-constructivisme

Capacitats cognitives

- Psicologia evolutiva
 - Diferents capacitats del pensament en funció de l'edat
- El pensament operatiu
 - Operacions concretes
- El pensament formal
 - el caràcter hipotètic-deductiu
- Dificultats d'adquisició del pensament formal



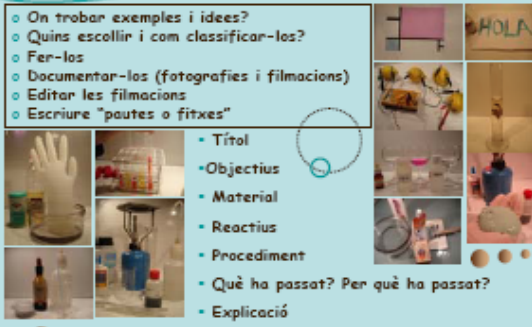
Jean Piaget
Juan Ignacio del Pozo

Tècniques de recollida d'informació

- Entrevista
- Enquesta
- Qüestionari
 - qüestionari escala
 - qüestionari per a la recollida de dades
 - *obert
 - *tancat
- Observació

3. Experiments





- On trobar exemples i idees?
- Quins escollir i com classificar-los?
- Fer-los
- Documentar-los (fotografies i filmacions)
- Editar les filmacions
- Escriure "pautes o fitxes"



- Títol
- Objectius
- Material
- Reactius
- Procediment
- Què ha passat? Per què ha passat?
- Explicació
- Precaucions


Taula d'experiments realitzats i enregistrats en vídeo

QUÍMICA I COLOR (9 experiments) 1. Hola! i Gràcies! (són 2 vídeos) 2. Franges de color dins d'un tub. 3. Blondblí. 4. Pintura màgica. 5. Aigua, vi i aigua. 6. Quina és quina? 7. Estrany canvi de color. (Hola!) 8. L'escut de Catalunya. 9. Pintar i esborrar amb el dit.	QUÍMICA I GASOS (7 experiments) 15. Què passa amb les panques? 16. Bufa! Bufa! 17. Una petita explosió. 18. Què li passarà al guant? 19. Reacció dins d'una xeringa. 20. Les petxines i l'àcid. 21. Escuma caletxa
QUÍMICA I FOC (5 experiments) 10. No juguis amb foc! 11. Flames de colors. 12. Un extintor casolà. 13. Un altre extintor. 14. Com es pot cremar la llana d'acer?	QUÍMICA I ELECTRICITAT (4 experiments) 22. Fem piles amb llimones. 23. Una pila amb patates. 24. Fem piles amb material escolar. 25. Una electròlisi amb llapis.

QUÍMICA I COLOR: Aigua, vi i aigua. 	QUÍMICA I GASOS: Què passa amb les panques? 
QUÍMICA I FOC: Un extintor casolà. 	QUÍMICA I ELECTRICITAT: Fem piles amb material escolar. 

4. A l'aula

- Preparar i plantejar les sessions
 - Elaboració de:
 - qüestionaris
 - presentacions
 - vídeos
 - preguntes
- Analitzar els resultats
 - Buidat dels qüestionaris
 - gràfics de les dades numèriques
 - síntesi de les respostes
 - Actitud dels alumnes i filmacions



18 alumnes 6è Primària
Escola Reina Elisenda

Amb els alumnes primària

2.- Quina de les dues opcions et sembla que reflecteix millor l'activitat dels químics? Per què?	2A Investigar l'estructura i propietats de les substàncies.	2B Inventar substàncies i reaccions perilloses.
4.- Amb quina de les dues frases estàs més d'acord? Per què?	4A El treball al laboratori pot ser útil per aprendre química	4B Aprendre química ha d'ésser difícil i avorrit.

Presentació amb 12 experiments i preguntes

7- UNA PETITA EXPLOSIÓ



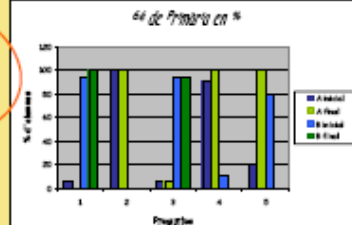
7- UNA PETITA EXPLOSIÓ

- * Heves provat alguna vegada fer algun experiment similar a aquest? T'ha sorprès?
- * Per què creus que s'alta el tap?
- * Has pres alguna vegada un medicament en forma de pastilla efervescent? Què passa quan el poses dins l'aigua?



Resultats alumnes 6è

6è de Primària en %




Projecte	A	B	C	D
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
4	100	100	100	100
5	100	100	100	100

- Estudiar química difícil i avorrit
- No es podien fer experiments de química amb productes casolans
- Aprendre química pot ser divertit
- Es poden fer experiments de química amb productes i estris casolans


Amb els alumnes de secundària

22 alumnes 3r ESO IES Sant Josep de Calassanç
108 alumnes 4t ESO: Súnion i IES Sant Josep de Calassanç

Qüestionari inicial i final
Presentació amb 18 experiments i preguntes



10- UN EXTINTOR CASOLÀ
Dessu que amb tot això es podria fer un extintor?




10- UN EXTINTOR CASOLÀ

- * Què hi ha en comú amb altres experiments vistos fins ara?
- * Per què el diòxid de carboni pot apagar el foc?

1	La química ens ajuda a viure més i millor i aporta més comoditat que desconocem el món. La química també sempre contamina i la societat té molts més problemes si no s'utilitzaven tants productes químics. Per què?
2	En processos químics només tenim lloc de laboratori i indústries i es atorga els químics i/o altres professionals de la ciència. La química ens ajuda a explicar fenòmens de la vida quotidiana que es produeixen a la natura. Per què?
3	La química és una ciència que s'ocupa d'estudiar la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació. La química no té gaire a veure amb l'estudi de la composició i estructura de la matèria i les seves reaccions de transformació. Per què?
4	Estudiar química és difícil, avorrit i no és semblant interessant perquè més del que s'aplica a les classes de química. Malgrat les classes de química i fins que s'aprenda aquesta ciència que a vegades no sembla tan difícil. Per què?

17- QUINA ÉS QUINA?

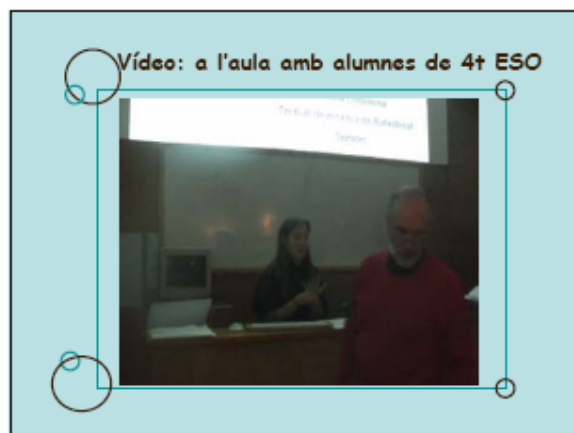
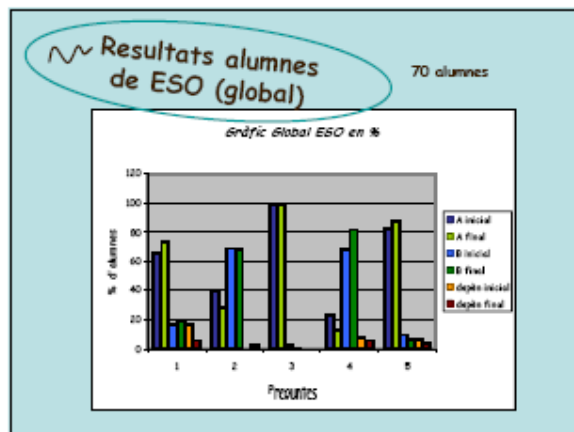
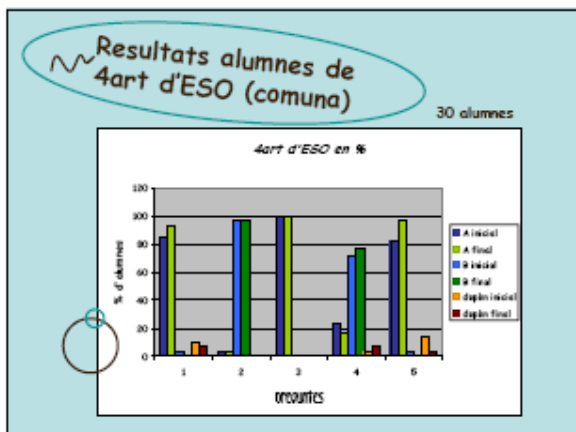
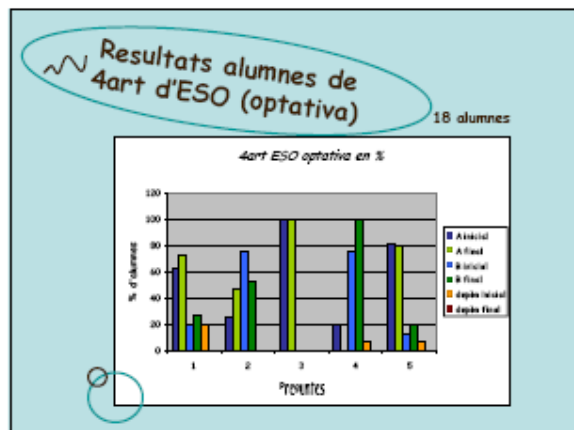
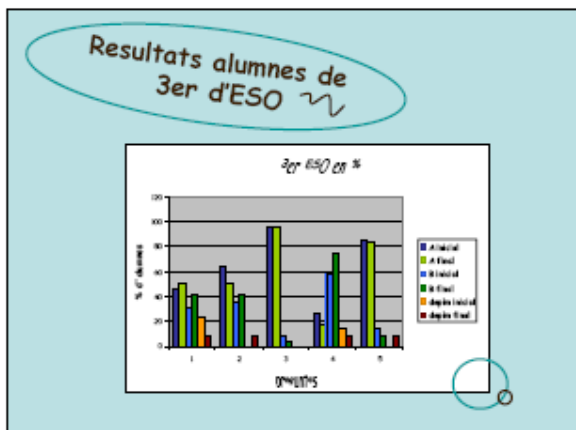


17- QUINA ÉS QUINA?

- * Per què desapareix el color?
- * Què creieu que queda dins la llimona?

1. Tants els actives favorables com la química després de realitzar aquesta activitat?	SI/NO		
2. En general, t'ha semblat interessant participar en aquesta activitat?	SI/NO		
3. T'ha semblat interessant els idees d'experiments realitzats?	SI/NO		
4. T'ha semblat interessant les preguntes proposades en relació als experiments?	SI/NO		
5. Creus que fer experiments al laboratori et pot ajudar a aprendre química?	SI/NO		

Quina és la visió que més t'ha agradat? el més pel qual t'has agradat.
Quins conceptes o temes de la química creus que estan relacionats amb els experiments realitzats?



5. Conclusions

- Nens de 6è primària;
 - Veuen en la química molts més avantatges que inconvenients
 - Coneixen poc la relació de la química amb fets quotidians
 - Els sorprenen molt els experiments amb productes casolans.

Conclusions

- Joves de l'ESO
 - 2/3 parts tenen una imatge positiva de la química (66%)
 - després de l'activitat tenen percepció positiva 3/4 parts (75%)
 - el percentatge d'alumnes que diuen que aprendre química pot ser interessant i gens avorrit augmenta un 15% després de l'activitat.
 - hi ha diferències importants, sobre tot en la imatge de la química entre els grups de 3r i 4t i entre centres educatius diferents
 - tots els alumnes han valorat molt bé l'activitat i han trobat interessants els vídeos i les preguntes.

Contrast amb les ... Hipòtesis

- Bona part dels nens i joves no tenen massa bona percepció de la química i la troben avorrida i allunyada del context quotidià.
- Es compleix, per a les dades globals de l'ESO
- No és compleix per al grup d'alumnes de 6è primària ni per alguns grups de l'ESO que tenen actituds molt favorables.

Contrast amb les ... Hipòtesis

- Mitjançant experiments curiosos i preguntes es pot:
 - augmentar el seu interès per la química dels nens i els joves → **es compleix**
 - donar a conèixer la química perquè es facin una idea de què és i per a què serveix → **es compleix parcialment**
 - millorar la seva percepció de la química → **es compleix**

