



**Universitat de les  
Illes Balears**

Facultat d'Educació

**Memòria del Treball de Fi de Grau**

# L'EXPERIMENTACIÓ COM A EINA DIDÀCTICA: LES TRANSFORMACIONS QUÍMIQUES

Aina Freixas Trias

**Educació Primària**

Any acadèmic 2018-19

DNI de l'alumne: 43226413Y

Treball tutelat per Josefa Donoso Pardo  
Departament de Química

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball:

Educació Primària, Ciències experimentals, mètode científic, aprenentatge significatiu, proposta didàctica

## **RESUM**

Diversos estudis demostren que les ciències en l'etapa d'Educació Primària s'entenen millor de manera experimental. No obstant, avui en dia ens trobam amb ensenyaments poc significatius que es basen en la memòria i el mecanicisme. Per aquest motiu, es troba adient plantejar una proposta que es basi en l'experimentació com a eina didàctica per entendre un terme tant complex, per als infants, com és la transformació química.

Per demostrar la importància de l'experimentació dins primària, es farà d'una manera realista posant en pràctica la proposta didàctica en un centre situat en un barri de Palma, el CEIP Verge de Lluc, caracteritzat per un alumnat que prové de contextos peculiars.

## **ABSTRACT**

Several studies show that the sciences in Primary Education are better understood with an experimental way. However, nowadays we find mainly no significant lessons based on mechanistic and memory. For this reason, here we propose a didactic project that uses the experimentation as a didactic tool to work on and understand the chemical transformation, a really scientific behaviour difficult to understand for primary students.

In order to demonstrate the importance of experimentation in primary school, it will be done in a realistic way by implementing the didactic project in an educational school located in a district of Palma, CEIP Virgen de Lluc. The students that attend the classes in the Virgen de Lluc educational centre come, for the most part, from disadvantaged social environments, which affects their level of interest in science and knowledge in general

# ÍNDIX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. JUSTIFICACIÓ</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. OBJECTIUS</b> .....	<b>6</b>
<b>2. MARC LEGISLATIU</b> .....	<b>7</b>
<b>3. MARC TEÒRIC</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1. APRENENTATGE SIGNIFICATIU</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2. BENEFICIS DE L'EXPERIMENTACIÓ COM A EINA DIDÀCTICA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.3. APLICACIÓ DEL MÈTODE CIENTÍFIC A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA</b> .....	<b>13</b>
<b>3.4. LA MATÈRIA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.6. TRANSFORMACIONS QUÍMIQUES DE LA MATÈRIA</b> .....	<b>16</b>
<b>4. PROPOSTA DIDÀCTICA</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1. CONTINGUTS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2. OBJECTIUS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.3. METODOLOGIA DIDÀCTICA</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4. EXPERIMENTS/ ACTIVITATS</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4.1. TRANSFORMACIONS FÍSQUES</b> .....	<b>18</b>
<b>4.4.2. TRANSFORMACIONS QUÍMIQUES</b> .....	<b>19</b>
<b>5. POSADA EN PRÀCTICA</b> .....	<b>26</b>
<b>5.1. CONTEXTUALITZACIÓ DEL CENTRE</b> .....	<b>26</b>
<b>5.2. DESTINATARIS</b> .....	<b>26</b>
<b>5.3. RESULTATS I DISCUSSIONS</b> .....	<b>27</b>
<b>5.3.1. QÜESTIONARI AL/LA MESTRE/A DE L'ESPAI DE CIÈNCIES</b> .....	<b>32</b>
<b>5.3.2. QÜESTIONARI PER ALS DOCENTS</b> .....	<b>33</b>
<b>5.3.3. QÜESTIONARI DELS ALUMNES</b> .....	<b>34</b>
<b>6. CONCLUSIONS</b> .....	<b>35</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>37</b>
<b>8. ANNEX</b> .....	<b>38</b>



# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1.JUSTIFICACIÓ

A partir de les pràctiques que he dut a terme a diferents centres educatius de primària, he pogut observar que l'experimentació és una part essencial en l'aprenentatge dels infants i que ajuda, sobretot, a poder entendre el comportament de la natura que els envolta. No obstant això, aquestes activitats experimentals semblen no estar prou valorades i no se li dóna gaire importància, ja sigui perquè els mestres no tenen els recursos suficients o perquè dins el currículum de les Illes Balears no s'hi fa molta incidència. Per tant, l'objectiu d'aquest treball és crear un document accessible per tots els mestres d'Educació Primària que serveixi de recolzament per tot aquell que vulgui experimentar i crear curiositats als seus alumnes, resolent així possibles preguntes que els nens es puguin plantejar. A més, aquest document servirà de guia per poder posar en pràctica diferents experiments que ajudin a entendre el que actualment s'explica mitjançant llibres que utilitzen una metodologia poc significativa basada amb el pensament abstracte que, alhora, no resulta efectiva.

D'aquesta manera, es crearà una proposta didàctica per treballar les transformacions químiques dins l'aula d'Educació Primària. Aquesta proposta didàctica estarà dissenyada per treballar-la durant el curs de segon cicle de primària, ja que és quan el nin té més capacitat d'abstracció. Tot i que els experiments es poden realitzar en qualsevol curs d'Educació Primària perquè durant aquesta etapa els alumnes són capaços d'entendre els procediments el mètode científic i d'utilitzar-los en la pràctica. Posteriorment, aquesta proposta didàctica es posarà en pràctica per comprovar si l'experimentació és realment és una bona eina didàctica dins les aules de primària.

El treball es centrarà en les transformacions químiques de la matèria per tal de fer entendre allò que passa quan es genera una nova substància, mitjançant una reacció química, i que aquesta pot o no tornar al seu estat actual. Els experiments estan dissenyats amb elements propers als alumnes perquè l'ensenyament sigui el més significatiu possible i per fer veure que en el nostre dia a dia tenim tot un seguit de canvis i tots ells tenen una explicació.

## 1.2.OBJECTIUS

- a) Utilitzar l'experimentació com a eina didàctica per tal que els alumnes entenguin els diferents continguts establerts al currículum de Ciències Naturals.
- b) Promoure l'interès i l'aprenentatge significatiu de les ciències.
- c) Crear un recurs didàctic que ajudi o complementi el treball dels docents.
- d) Analitzar una proposta didàctica duta a terme als espais científics d'un centre.

## 2. MARC LEGISLATIU

Aquest espai està dedicat a exposar el sistema legislatiu que regula l'entorn educatiu i els seus respectius continguts i competències que contempla.

La llei educativa actualment en vigor és la LOMQUE (Llei Orgànica de Millora de la Qualitat Educativa). Aquesta llei està feta a partir de la LOE (2006) que va ser modificada l'any 2013 i va rebre el nom de la llei actual.

Les competències bàsiques que comprèn aquesta llei durant l'etapa d'Educació Primària, així com exposa Cruz (2012), són les següents:

*Taula 1. Competències bàsiques a l'Educació Primària*

<b>Competències bàsiques</b>	<b>Definició</b>
1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual	Capacitat de saber comunicar oralment (conversar, escoltar i expressar-se), per escrit i amb els llenguatges audiovisuals, fent servir les tecnologies de la comunicació, amb gestió de la diversitat de llengües, amb l'ús de diferents suports i tipus de text, adequació a les diferents funcions i contextos socials i culturals.
2. Competència artística i cultural	Coneixement, comprensió i valoració crítica de diferents manifestacions culturals i artístiques, tradicionals o no, utilitzant-les com a font d'enriquiment i gaudi i considerant-les com a part del patrimoni de cada cultura. També inclou la capacitat per crear produccions artístiques pròpies o expressar continguts a través de diferents mitjans artístics.
3. Tractament de la informació i competència digital	Cerca, captació, selecció, registre i processament de la informació, amb l'ús de tècniques i estratègies diverses segons la font i els suports que s'utilitzin (oral, escrit, audiovisual, digital) amb una actitud crítica i reflexiva. Requereix el domini de llenguatges específics bàsics (textual, numèric, icònic, visual, gràfic i sonor).
4. Competència matemàtica	Habilitat per comprendre, utilitzar i relacionar els números, les informacions que es presenten en forma numèrica i els aspectes espacials de la realitat. Inclou les operacions bàsiques, els símbols i les formes d'expressió i raonament matemàtic, problemes i situacions relacionats amb la vida quotidiana, el coneixement científic i el món laboral i social.

5. Competència d'aprendre a aprendre	Habilitats per conduir el propi aprenentatge i ésser capaç de continuar aprenent de manera cada vegada més eficaç i autònoma d'acord amb els propis objectius i necessitats.
6. Competència d'autonomia i iniciativa personal	Adquisició de la consciència i aplicació d'un conjunt de valors i actituds personals interrelacionades, com la responsabilitat, la perseverança, el coneixement de si mateix i l'autoestima, la creativitat, l'autocrítica, el control emocional, la capacitat d'elegir, d'imaginar projectes i portar endavant les accions, d'aprendre de les errades i d'assumir riscos.
7. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic	Mobilització de sabers que han de permetre a l'alumnat comprendre les relacions que s'estableixen entre les societats i el seu entorn i fer un ús responsable dels recursos naturals, tenir cura del medi ambient, realitzar un consum racional i responsable i protegir la salut individual i col·lectiva com elements clau de la qualitat de vida de les persones. Inclou també el desenvolupament i aplicació del pensament científicotècnic per interpretar la informació, predir i prendre decisions.
8. Competència social i ciutadana	Capacitat per comprendre la realitat social en què es viu, afrontar la convivència i els conflictes emprant el judici ètic basat en els valors i pràctiques democràtiques, i exercir la ciutadania, actuant amb criteri propi, contribuint a la construcció de la pau i la democràcia, i mantenint una actitud constructiva, solidària, responsable davant el compliment dels drets i obligacions cívics i respectuosa amb la diversitat.

*Font: Cruz, J. (2012). Les competències bàsiques en el currículum. El professorat especialista en orientació educativa.*

Per altra banda, el currículum de Ciències Naturals de les Illes Balears que va ser definit per la llei vigent, estableix uns objectius, uns continguts i uns estàndards d'aprenentatge. Dins aquests, es fa referència a l'activitat científica com a eina fonamental dins l'assignatura de Ciències Naturals, tot i que no es dona gaire importància a l'experimentació dins les aules. Aquesta afirmació s'explica pel fet que el currículum de les Ciències Naturals està format per cinc blocs en què s'inclouen els diferents continguts que s'han de treballar. Només al primer bloc anomenat "Iniciació a l'activitat científica" es fa referència al mètode científic i a l'experimentació científica. No obstant, la llei actual ha representat un avanç sobre la llei prèvia on els continguts de Ciències Naturals quedaven inclosos dins de l'àrea de Coneixement del Medi natural i social i les referències



a l'experimentació eren pràcticament nul·les, la qual cosa va suposar la desaparició dels laboratoris de ciències a gairebé tots els centres d'educació primària. A part d'aquest primer bloc, l'estudi de la matèria i les seves transformacions es recull al bloc quatre anomenat "Matèria i Energia". Així doncs, segons el Decret 32/2014, de 18 de juliol, pel qual s'estableix el currículum de l'educació primària de les Illes Balears, i concretament a l'annex de l'assignatura de Ciències Naturals, els blocs són els següents:

Del primer al tercer curs:

Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica

- Aproximació a alguns experiments senzills.
- Utilització de diverses fonts d'informació (llibres i materials propis de ciències naturals).
- Utilització de les TIC per cercar i seleccionar informació.
- Hàbits de prevenció de malalties i accidents a l'aula i al centre.
- Feina individual i en grup.
- Desenvolupament d'hàbits de treball, esforç i responsabilitat.

Bloc 4: Matèria i Energia

- Estudi i classificació d'alguns materials segons textura, color, forma... i utilitat d'alguns productes o materials per al progrés de la societat.
- Observació d'alguns fenòmens físics observables: pes, massa, estat, volum, atracció magnètica i relació amb l'ús que se'n fa.
- Predicció de canvis en el moviment o en la forma dels objectes.
- Identificació de fonts i usos d'energia. Observació de la intervenció de l'energia en els canvis de la vida quotidiana.
- Concepte d'energia. Fonts d'energia renovables i no renovables. Valoració d'un ús responsable. La llum com a font d'energia.
- Observació i anàlisi del comportament dels cossos davant la llum i la calor (descomposició de la llum, reflexió, refracció...).
- Identificació de mesclures en alguns aliments, productes o objectes de la vida quotidiana.
- Planificació i realització d'experiències senzilles per estudiar les propietats de materials d'ús comú.

- Utilitat d'alguns productes i materials per a la societat.

Del quart al sisè curs:

Bloc 1: Iniciació a l'activitat científica

- Iniciació a l'activitat científica. Aproximació experimental a algunes qüestions.
- Utilització de diverses fonts de informació (directes, llibres).
- Lectura de textos propis de l'àrea.
- Utilització de les TIC per cercar i seleccionar informació, simular processos i presentar conclusions.
- Hàbits de prevenció de malalties i accidents a l'aula i al centre.
- Utilització de diversos materials, tenint en compte les normes de seguretat.
- Treball individual i en grup.
- Tècniques d'estudi i de feina. Desenvolupament d'hàbits de treball. Esforç i responsabilitat.
- Planificació de projectes i presentació d'informes.
- Elaboració de projectes.

Bloc 4: Matèria i Energia:

- Estudi i classificació d'alguns materials segons les propietats. Utilitat d'alguns avenços, productes i materials per al progrés de la societat.
- Diferents procediments per mesurar la massa i el volum d'un cos.
- Explicació de fenòmens físics observables en termes de diferències de densitat. La flotabilitat en un líquid.
- Predicció de canvis en el moviment o en la forma dels cossos per efecte de les forces.
- Concepte d'energia. Diferents formes d'energia. Fonts d'energia i matèries primeres: origen. Energies renovables i no renovables.
- La llum com a font d'energia. Electricitat: el corrent elèctric. Circuits elèctrics. Magnetisme: el magnetisme terrestre. L'imant: la brúixola.
- Planificació i realització d'experiències diverses per estudiar les propietats de materials d'ús comú i el seu comportament davant la llum, el so, la calor, la humitat i l'electricitat.
- Observació d'alguns fenòmens de naturalesa elèctrica i els seus efectes (llum i calor). Atracció i repulsió de càrregues elèctriques.

- Separació de components d'una mescla mitjançant destil·lació, filtració, evaporació o dissolució.
- Reaccions químiques: la combustió, l'oxidació i la fermentació.
- Utilitat d'alguns avenços, productes i materials per a la societat.
- El desenvolupament energètic, sostenible i equitatiu.

### 3. MARC TEÒRIC

El que es pretén en aquest apartat és desenvolupar, de manera resumida, els diferents aspectes que es tracten en aquest treball de final de grau, per tal de poder explicar i raonar la importància de l'experimentació dins una aula d'Educació Primària i com dur-la a terme.

#### 3.1. APRENTATGE SIGNIFICATIU

Un aspecte important que cal esmentar en el present document i que sense aquest no es pot dur a terme una bona experimentació dins l'aula, és l'aprenentatge significatiu; model d'ensenyament creat per Ausubel que es basa en aprendre a partir del descobriment. Així com exposa Ausubel (1976), (citats en Rodríguez, 2011):

És una teoria psicològica perquè s'ocupa dels processos mateixos que l'individu posa en joc per a generar el seu coneixement; centra l'atenció en el que ocorre a l'aula quan els estudiants aprenen; en la naturalesa d'aquest aprenentatge; en les condicions que es requereixen perquè aquest es produeixi; en els seus resultats i, consegüentment, en la seva avaluació (p.30).

Així doncs, si parlem de tractar el món personal i social com a objectiu prioritari de l'educació, significa que els mestres han de transferir la responsabilitat de la construcció del coneixement al propi alumnat com a participant actiu en múltiples projectes i activitats que li permeten relacionar el coneixement escolar amb la seva pròpia vida (Ramos, 2008).

#### 3.2. BENEFICIS DE L'EXPERIMENTACIÓ COM A EINA DIDÀCTICA

Com ja s'ha esmentat en apartats anteriors, el currículum de les Illes Balears fa referència a uns continguts sobre les Ciències Experimentals, que sovint s'ensenyen de manera molt teòrica i sense tenir en compte el nivell d'abstracció d'un infant, ja que, aquests conceptes s'expliquen sense cap tipus d'interacció ni evidències.

Per aquest motiu, és important que, a poc a poc, es vagi implantant l'experimentació dins les aules i que sigui el més proper a la vida real possible, perquè pot ajudar a entendre

millor els conceptes que es presenten als alumnes i, a més, pot ajudar a respondre moltes preguntes que es fan els infants dia a dia i que no sempre queden resoltes.

Per altra banda, fent incidència en les competències bàsiques que s'han d'adquirir a l'Educació Primària, es pot observar que, els taller d'experiments treballen la competència matemàtica, la competència del coneixement i la interacció amb el món físic, competència d'autonomia i iniciativa personal i la d'aprendre a aprendre, entre d'altres; per tant, és un altre motiu per justificar que l'experimentació té un paper important per l'aprenentatge dels nostres alumnes.

En aquest cas, ens centrarem en dissenyar una proposta didàctica per entendre les diferents transformacions que els alumnes poden observar en el seu dia a dia, de les quals no sempre en són conscients ni saben per què ocorren.

### 3.3. APLICACIÓ DEL MÈTODE CIENTÍFIC A L'EDUCACIÓ PRIMÀRIA

El mètode científic és una de les claus de l'èxit de les ciències experimentals. El seu coneixement i la seva pràctica, ja des de l'etapa de l'educació primària, és un element essencial per aconseguir l'aprenentatge significatiu dels continguts de l'àrea de Ciències Naturals.

Per aquest motiu, aquest mètode s'utilitzarà perquè els nins experimentin, repeteixin els experiments i vegin que sempre ocorre el mateix; no es tindrà en compte el plantejament dels problemes ni de les hipòtesis, perquè en els experiments que es presenten a l'aula ja venen amb fonament teòric i no faran comprovacions ni investigacions sobre els experiments com les que feien els que els varen fer per primera vegada. Així doncs, cal esmentar que, en aquest tipus d'experimentació que es durà a terme en aquesta proposta didàctica, no es faran totes les etapes del mètode científic.

Tot i això, seria interessant que abans de començar els experiments, es plantegi als alumnes a veure què creuen que passarà, per tal d'activar els coneixements previs de cada un d'ells mitjançant la predicció.

Aquest mètode és, segons Castán (2014), “el procediment mitjançant el qual podem aconseguir un coneixement objectiu de la realitat, tractant de donar resposta a les interrogants sobre l'ordre de la naturalesa” (p.1).

El procediment d'aquest mètode té en compte sis etapes per fer les investigacions:

1. Definició i plantejament del problema. Les investigacions comencen amb el plantejament d'un problema, és a dir, amb una pregunta la qual no trobam resposta.
2. Formulació de la hipòtesi: la hipòtesi exigeix una formulació més elaborada amb l'aparició de les variables i la relació que esperem trobar entre elles. Les hipòtesis es poden formular com a objectius o resultats que es volen aconseguir. Per a acceptar o rebutjar la hipòtesi (o aconseguir l'objectiu) es tria un determinat disseny d'estudi.
3. Recollida i anàlisi de dades. Es farà una comprovació empírica per a la qual s'hauran de reunir les dades pertinents i analitzar-les. És l'etapa més específica de cada tècnica concreta del mètode científic.
4. Confrontació de les dades amb la hipòtesi: es procedirà a veure si els resultats obtinguts a partir d'ells confirmen o no la hipòtesi proposada.
5. Conclusions i generalització dels resultats: si les dades avalen la hipòtesi, aquesta serà confirmada. En cas contrari, es conclourà que en les circumstàncies contemplades la hipòtesi no ha estat confirmada i/o es tornarà a la segona etapa proposant una nova i coherent solució al problema.
6. Noves prediccions: aquesta etapa és afegida per alguns autors i fa referència a nous problemes que sorgirien dels resultats obtinguts.

### 3.4.LA MATÈRIA

La matèria està present per tot arreu a la nostra vida quotidiana i, per tant, el seu estudi i la comprensió del seu comportament ens ajudaran a entendre el món en general i la vida en particular. En ciència, és necessari tenir molt clar a què ens referim quan parlem de matèria i tot el que això suposa.

Així doncs, la matèria és tot allò que ocupa un volum i que té una massa. La matèria està formada per petites partícules. Així, el volum es defineix com a l'espai que ocupen

aquestes partícules, i la massa es refereix a la quantitat de massa que aporten cada una de les partícules que la formen.

La matèria pot patir canvis, els quals es poden classificar en dos grans grups: els canvis físics i els químics. En aquest projecte, es treballarà també experimentant amb els canvis físics ja que, per fer entendre les transformacions químiques de la matèria, és important saber quins canvis són físics.

Ferret i Oliveras (2013) exposen que “les idees més importants del model canvi químic que hauríem d’ensenyar a primària són les diferències entre canvis químics i canvis físics, i les diferents interaccions (fortes o dèbils) entre les substàncies” (p.11).

### 3.5.TRANSFORMACIONS FÍSQUES DE LA MATÈRIA

Els canvis físics “són els que es produeixen sense alteració en la composició química de les substàncies, com els moviments, els canvis d’estat, l’atracció magnètica, etc.” (Vílchez, 2015, p.69).

En aquesta proposta didàctica es treballaran les transformacions físiques a partir dels canvis d’estat. La matèria pot estar en estat sòlid, líquid i gasós. En l’estat sòlid les partícules (molècules) que formen la matèria estan pràcticament fixes a les seves posicions d’equilibri i el seu moviment relatiu és molt petit, de manera que els sòlids tenen forma fixa. Addicionalment la distància entre les molècules és molt baixa, de manera que la densitat dels sòlids és alta. No obstant, quan la temperatura augmenta hi ha un augment en el moviment de les molècules i per tant en el lloc que ocupen (volum), en conseqüència hi ha una disminució de la densitat.

En l’estat líquid el moviment de les molècules és major que a l’estat sòlid. Les molècules no ocupen posicions fixes unes amb respecte de les altres, de manera que els líquids no tenen forma fixa, sinó que adopten la forma dels seus contenidors. L’augment de la temperatura també implica un augment del volum que n’ocupen i per tant una disminució de la densitat.

Finalment, en l'estat gasós, les forces entre les molècules (forces de cohesió) són tan petites i el seus moviments són tan forts que les partícules no tenen cap tendència a mantenir-se unides i s'expandeixen per tot el volum dels recipients que les contenen. Els gasos tenen molt baixa densitat i aquesta també disminueix amb l'augment de la temperatura (Carranco, s.d).

Són transformacions físiques el canvi de sòlid a líquid (fusió) i el seu contrari (solidificació), el canvi de líquid a gas (ebullició o evaporació) i el seu contrari (condensació) i el canvi directe de sòlid a gas, sense passar per l'estat líquid (sublimació) i el seu contrari (deposició).

### 3.6. TRANSFORMACIONS QUÍMIQUES DE LA MATÈRIA

Els canvis químics “són aquells en què sí es produeixen canvis en la composició química de les substàncies, com l'oxidació del ferro o els canvis que es produeixen a l'interior de les cèl·lules vives” (Vílchez, 2015, p.70)

Hi ha una gran varietat de reaccions químiques, si bé aquí només es tractaran tres grans grups. Vílchez (2015) explica que l'**oxidació** és un canvi que és produeix quan un material reacciona amb l'oxigen i que si aquesta oxidació és violenta i desprèn gran quantitat d'energia en molt poc temps (produint una flama), en aquest cas es parla de reaccions de **combustió**. Així doncs, la combustió és un tipus particular d'oxidació. Un altre tipus de reacció química molt habitual a la nostra vida quotidiana és la **fermentació** que “és una reacció natural que sol estar provocada per bacteries i llevats; i mitjançant aquesta reacció (en la majoria d'elles) els sucres es transformen en alcohol ordinari i diòxid de carboni”.

Finalment en el nostre dia a dia, ens trobam que hi ha substàncies que presenten característiques àcides que, quan es posen en contacte amb altres substàncies bàsiques o alcalines, reaccionen. Aquestes reaccions són les anomenades de **neutralització** o, el que és el mateix, reaccions d'àcid-base. Si totes dues estan en les proporciones adequades, el producte final de la reacció serà, en la major part dels casos, un producte neutre (ni àcid, ni base).



## 4. PROPOSTA DIDÀCTICA

L'objectiu d'ensenyar el model canvi químic a primària ha de ser el d'iniciar als alumnes en el món de la química a partir de fenòmens quotidians, per tal de treballar idees senzilles i útils que els ajudin a gestionar aquests fenòmens i, alhora, trencar amb els estereotips de que la química és una matèria complicada, que només es cosa de fórmules i de persones que treballen en el laboratori al marge de les coses quotidianes (Ferret & Oliveras, 2013).

Aquesta proposta didàctica està dissenyada per ser treballada en els cursos de segon cicle de primària, en concret quart, cinquè i sisè. Tot i això, els experiments que es presenten es poden fer en qualsevol curs de l'etapa d'Educació Primària tenint en compte el nivell de continguts que es volen treballar i els seus coneixements previs.

### 4.1. CONTINGUTS

Segons el Decret 32/2014, de 18 de juliol, pel qual s'estableix el currículum de l'educació primària de les Illes Balears, i concretament a l'annex de l'assignatura de Ciències Naturals, els continguts de l'etapa d'Educació Primària que es treballaran en aquest taller d'experimentació són:

- Iniciació a l'activitat científica. Aproximació experimental a algunes qüestions.
- Reaccions químiques: la combustió, l'oxidació i la fermentació.
- Feina individual i en grup.

### 4.2. OBJECTIUS

Els objectius que es pretenen treballar amb aquesta proposta didàctica són els següents:

1. Treballar de forma cooperativa vetllant per la seguretat pròpia i la dels companys, tenint cura de les eines i fent un ús correcte dels materials.
2. Fer experiències senzilles i petites investigacions sobre diferents fenòmens físics i químics de la matèria.
3. Entendre la diferència entre canvi químic i físic.

### 4.3.METODOLOGIA DIDÀCTICA

La metodologia que se seguirà a l'aula per dur a terme aquesta proposta didàctica serà oberta, flexiva i participativa. Es partirà dels coneixements previs dels alumnes fent una petita explicació teòrica inicial, fent referència als canvis químics i als canvis físics. Seguidament, es procedirà a realitzar diferents experiments dels canvis que hem esmentat alternant-los per tal que els alumnes puguin distingir quin fa referència a una transformació química, i quin a una física. Finalment, emplenaran un qüestionari per tal de veure l'efectivitat dels experiments i si realment han entès els conceptes que s'han ensenyat.

### 4.4. EXPERIMENTS/ ACTIVITATS

#### 4.4.1. TRANSFORMACIONS FÍSQUES

Per tal de demostrar que una transformació no és química, s'ha de mostrar allò que ocorre durant les transformacions físiques i quines són les seves causes. Per tant, es faran tres experiments per veure què és una transformació física de la matèria.

Abans de fer els experiments, s'explicarà als alumnes en què consisteixen les transformacions de la matèria, així com també els tipus de transformacions que hi ha. Com que l'objectiu d'aquest treball no és ensenyar les transformacions físiques, sinó fixar-se més amb les químiques, es duran a terme experiments senzills amb aigua, per tal que es pugui veure el concepte de canvis d'estat (un tipus de transformació física) amb claredat i facilitat.

Així doncs, s'agafarà un glaçó d'aigua i s'observarà què li passa quan es fon, explicant així el canvi d'estat que s'ha produït. A més, a partir d'aquest procés, es posarà l'aigua dins el congelador i podrem observar que l'aigua que era líquida s'ha tornat sòlida. Després, es bullirà aigua al foc i posarem una tapadora freda damunt l'olla i, d'aquesta manera, podrem observar com l'aigua passa a l'estat de vapor i de vapor a líquid una altra vegada. En cada un dels experiments, es comentaran les causes que han produït els canvis i quin nom reben cada un d'ells. Aquests experiments ens mostraran el fet bàsic de les transformacions físiques, és a dir, que les substàncies no canvien durant la transformació. Amb aquesta afirmació és vol dir que només canvien d'aspecte, però són les mateixes

substàncies i que la majoria de les transformacions físiques són reversibles, es pot anar envant i enrere entre dos estats.

#### 4.4.2. TRANSFORMACIONS QUÍMIQUES

Una vegada fets els experiments anteriors, es passarà a realitzar els experiments sobre transformacions químiques. Com ja s'ha comentat en el marc teòric, aquestes transformacions es poden presentar en forma d'oxidació, fermentació, combustió i neutralització o àcid base. Per tant, s'intentarà fer, almenys, un experiment de cada procés perquè els alumnes vegin què passa en cada un d'ells.

### OXIDACIÓ

#### EXPERIMENT 1: *Observam com els perns s'oxiden*

##### Materials

- Quatre perns
- Líquids per experimentar la seva acció sobre els perns: suc de llimona, llet, aigua amb sal i aigua.
- Diversos recipients per col·locar els perns.

##### Procediment

- 1) Col·locarem un pern a cada un dels recipients.
- 2) Posarem un tipus de cada líquid dins cada un dels recipients amb els perns. Al quart, el banyarem amb aigua i el posarem a l'aire.
- 3) Observarem els canvis que es produeixen. Què ha passat?

#### EXPERIMENT 2: *Observam com les fruites s'oxiden*

##### Materials

- Una poma tallada en rodanxes.
- Líquids per a experimentar la seva acció sobre les pomes: suc de llimona, llet, aigua amb sal i aigua.
- Paper d'alumini i film de plàstic per a embolicar.
- Diversos recipients per a col·locar les rodanxes.

## Procediment

- 1) Col·locarem les rodanxes de poma dins cada un dels recipients.
- 2) Posarem una de les rodanxes amb suc de llimona, una altra amb llet, una altra amb aigua i sal i finalment, la darrera la banyarem dins aigua i la posarem a l'aire.
- 3) Sobre una d'elles no tirarem cap líquid, ens servirà com a control.
- 4) Observarem els canvis de coloració que es produeixin amb el pas del temps. Quin dels líquids és més efectiu?

**EXPLICACIÓ:** Cada un dels perns s'ha oxidat perquè el ferro banyat ha entrat amb contacte en l'oxigen que hi ha en l'aire i s'ha produït una reacció d'oxidació. Per altra banda, tots els trossets de poma s'han oxidat pel mateix motiu que els perns, menys el que estava dins llimona. La llimona conté àcid ascòrbic o vitamina C, que és un antioxidant, que retarda aquesta reacció en altres substàncies per què ella té més tendència a oxidar-se. Per aquesta raó, no s'ha oxidat.

## **NEUTRALITZACIÓ/ ÀCID-BASE**

Aquest experiment ens servirà per explicar què és un àcid i què és una base. Els àcids i les bases reaccionen i ho fan mitjançant reaccions de neutralització, la reacció d'un àcid amb una base en les proporcions correctes produeix un mitjà neutre (pH neutre); per tant, per demostrar-ho, es procedirà a fer el pròxim experiment de la reacció de combustió, ja que es farà servir una reacció de neutralització. Cal explicar també als infants que no en totes les reaccions àcid-base es desprèn un gas, però en el cas que durem a terme, sí.

### EXPERIMENT 1: *Experimentem amb els colors dels líquids.*

## Materials

- 7 tassons
- Una pipeta
- Indicador natural (col llombarda)
- Llimones
- Vinagre
- Bicarbonat
- Aigua
- Tomàtiques

- Sal
- Sucre

### Procediment

- 1) Posarem la col llombarda dins un morter i la picarem. Posteriorment hi afegirem aigua per fer-ne la dissolució. La filtrarem i guardarem el líquid
- 2) A continuació farem suc de llimona, i el posarem en un tassó de precipitats buit. Tot seguit, farem el mateix amb una tomàtiga.
- 3) Amb l'ajuda d'una pipeta, afegirem unes gotes de la dissolució de la col llombarda dins el suc de llimona i dins el suc de tomàtiga, i podrem observar que canvia de color.
- 4) En un altre tassó, mesclarem aigua amb el bicarbonat, aigua amb sal i aigua amb sucre, així prepararem la seva dissolució.
- 5) Amb la pipeta, hi afegirem unes gotes de l'indicador (col llombarda) a cada un dels tassons i observarem que canvia de color.
- 6) Seguirem el procediment afegint unes gotes d'indicador, dins un tassó amb aigua i observarem el seu color.
- 7) Dins un altre tassó hi afegirem vinagre i després unes gotes d'indicador, observant així com canvia el seu color.
- 8) Una vegada s'hagi vist el caràcter de cada substància, anirem posant gota a gota un poc de la dissolució del bicarbonat sense indicador dins el suc de llimona amb indicador. Es podrà veure que poc a poc va canviant de color i passa del color vermell (àcid) a un color més blavós (base), per tant, s'anirà produint la reacció de neutralització.

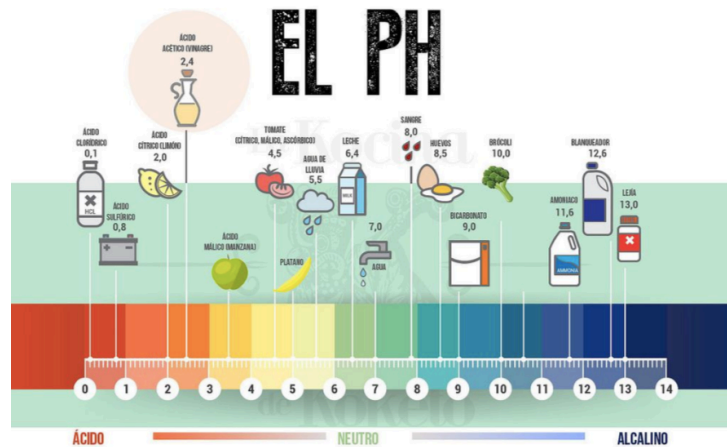


Figura 1. Escala del pH i alguns exemples amb substàncies quotidianes

**EXPLICACIÓ:** La col llombarda conté uns pigments anomenats antocianines que canvien de color quan estan en contacte amb àcids i bases. Aquest extracte adquireix un color rosa o vermell en un mitjà àcid i blau, verd o groc en un mitjà bàsic. El viratge de color de l'etapa 8 de l'experiment, reflecteix la reacció de neutralització de l'àcid de la llimona per la base del bicarbonat sòdic.

## FERMENTACIÓ

Abans de començar amb els experiments que es presenten a continuació, cal esmentar els dos tipus de llevat que podem aconseguir fàcilment al mercat. Un és el llevat químic, que s'utilitza per fer coques, per exemple. El llevat químic no realitza cap tipus de procés de fermentació perquè no conté cap fong ni bacteri que s'hagi d'alimentar de sucres. Aquest es presenta en forma de pols i es guarda dins sobres. Per altra banda, tenim el llevat biològic; aquest s'utilitza, per exemple, per fer pa i, en aquest cas, el llevat sí és un ésser viu que s'alimenta del midó que conté la farina.

### EXPERIMENT 1: Diferències entre el llevat químic i el llevat biològic

L'objectiu d'aquest experiment és fer veure que amb el llevat químic, realment no s'hi produeix cap fermentació. Es farà experimentant amb els dos llevats que podem tenir a casa, fent veure que el llevat biològic només reacciona quan hi ha sucres i que, en canvi, el llevat químic produeix reacció, tant quan hi ha sucre, com quan no n'hi ha.

## Materials

- Un sobre de llevat químic
- Llevat biològic
- Sucre
- Aigua
- 4 tassons

## Procediment

- 1) Explicarem que el llevat químic, com es pot veure als ingredients, conté bicarbonat i un àcid. Per tant, mesclarem aquest llevat amb aigua i ho dissoldrem. Observarem que comencen a sortir bombolles de diòxid de carboni perquè el bicarbonat i l'àcid reaccionen.
- 2) Ara passarem a fer el mateix amb el llevat biològic. Mesclarem un poc de llevat amb aigua i podrem observar que no es produeix cap reacció, ja que els trossets de llevat es queden al fons del tassó amb aigua.
- 3) Finalment, prepararem una dissolució d'aigua amb sucre (sacarosa) i li afegirem uns trossets de llevat biològic. Observarem que ara sí es produeixen petites bombolles per tot el tassó que suren cap a la superfície.

**EXPLICACIÓ:** Quan s'ha mesclat llevat biològic amb aigua i sucre, s'han després unes bombolles que són el CO<sub>2</sub> procedent de la funció de nutrició que han fet les bactèries o els fongs (que es troben dins el llevat biològic) quan s'han posat en contacte amb la sacarosa. Per tant, podem afirmar que aquesta reacció és un procés de fermentació, en canvi el que ocorre amb el llevat químic, no ho és perquè el procés que es produeix és una reacció entre el bicarbonat, l'àcid i l'aigua que desprèn CO<sub>2</sub>, tant si hi ha sucre, com si no n'hi ha.

### EXPERIMENT 2: *Inflam un globus sense bufar*

## Materials

- Una botella, preferiblement de plàstic.
- Un globus.
- Un sobre de llevat de pa.
- Una cullerada sopera de sucre.
- Aigua calenta, però que no cremi.

- Una gerra i una cullera per a remoure.

### Procediment

- 1) Tirarem aigua dins la botella, aproximadament tres quarts de la seva capacitat.
- 2) Traurem l'aigua de la botella i l'escalfarem una mica, per exemple en una gerra en el microones. Anirem en compte, ja que si l'aigua està molt calenta el llevat morirà.
- 3) Afegirem el sobre de llevat i una cullerada sopera de sucre.
- 4) Remourem fins que es dissolgui.
- 5) Abocarem el contingut de la gerra dins la botella.
- 6) Inflarem el globus a pulmó, el desinflarem i el col·locarem en la boca de la botella.
- 7) Esperarem i observarem la formació de petites bombolles. En uns minuts el globus començarà a inflar-se.

**EXPLICACIÓ:** El que ha passat en aquesta reacció és el mateix que en l'experiment anterior. Aquest experiment es farà per consolidar els conceptes i per fer un experiment més lúdic i atractiu per als infants.

## COMBUSTIÓ

Una reacció de combustió necessita agafar l'oxigen que hi ha en l'ambient perquè es generi. Per això, generarem un gas que apagui l'espelma, amb una reacció de bicarbonat i vinagre.

Per altra banda, en aquest experiment el que hem de deixar clar als infants és que la reacció de combustió sempre és exotèrmica, és a dir, desprèn calor.

### *EXPERIMENT 1: Apagam una espelma amb bicarbonat i vinagre*

#### Materials

- Vinagre i bicarbonat.
- Una espelma.
- Encenedor o llumins.
- Un bol.
- 2 tassons.



## Procediment

- 1) Mesclarem en un tassó una culleradeta de bicarbonat amb un dit de vinagre. Les quantitats van a ull.
- 2) En la reacció es produiran moltes bombolles de diòxid de carboni.
- 3) Encendrem l'espelma i tirarem el diòxid de carboni sobre la flama. S'apaga?

**EXPLICACIÓ:** El  $\text{CO}_2$  que teníem a la reacció de bicarbonat i vinagre, cau damunt el foc i l'apaga, perquè el  $\text{CO}_2$  és un gas més dens que l'aire, i quan hi ha molt de diòxid de carboni, aquest desplaça a l'aire. Després poc a poc, el diòxid produït es dissol i es dispersa en l'aire. És interessant remarcar que els gasos no els veiem però es troben allà i hi ha gasos que són més densos que altres.

## 5. POSADA EN PRÀCTICA

### 5.1. CONTEXTUALITZACIÓ DEL CENTRE

Aquesta proposta didàctica s'ha fet en el centre on actualment estic fent pràctiques, el CEIP Verge de Lluc.

El CEIP Verge de Lluc és una escola pública situada al barri de Verge de Lluc, a Palma. Aquesta barriada es caracteritza per la presència de famílies d'ètnia gitana i una gran varietat d'immigrants, els quals mantenen una convivència una mica complicada. Per aquest motiu, fa uns deu anys es va decidir que la línia metodològica que se seguiria en aquest centre seria l'ensenyament a partir d'espais o ambients, perquè afavoreix molt l'aprenentatge dels alumnes d'aquest centre i, a més, els motiva. Per altra banda, cal destacar que els agrupaments dels alumnes són diferents als d'una escola convencional, és a dir, estan agrupats a partir de comunitats: la comunitat dels petits (tres, quatre i cinc anys), dels mitjans (primer, segon i tercer d'Educació Primària) i dels grans (quart, cinquè i sisè de primària). A cada comunitat hi ha tres grups heterogenis amb alumnes de diferents edats i dins aquests grups hi ha cinc subgrups (en el cas de la comunitat de mitjans i grans) els quals es mesclen durant els espais.

### 5.2. DESTINATARIS

Aquesta proposta didàctica s'ha dut a terme a l'espai de ciències de la comunitat de grans, ja que els continguts del currículum fan referència als cursos de quart, cinquè i sisè. Cal destacar, però, que aquesta proposta està adaptada a les característiques de l'alumnat d'aquest centre. En aquesta escola hi ha un 70% dels alumnes que són NESE, això vol dir que el nivell és molt baix i per tant, s'ha vist repercutit a l'hora d'explicar/entendre alguns conceptes de les transformacions químiques.

A més, pel que fa a les característiques de l'alumnat de la comunitat de grans, cal fer incidència en el fet que són alumnes molt moguts, poc atents i costa molt motivar-los. Com ja s'ha esmentat anteriorment, la metodologia d'aprenentatge que segueixen és la d'espais o ambients d'aprenentatge, tot i que en l'espai de ciències fan servir molt els llibres perquè resulta molt difícil implantar ensenyaments més innovadors.

Els tallers d'experiments s'han fet en funció de la línia metodològica del centre, és a dir, com que a la comunitat de grans hi ha cinc subgrups d'uns deu alumnes cada un, s'ha fet una sessió d'experiments amb cada un d'ells. Per tant, els experiments s'han dut a terme amb un total de cinquanta nens i nenes d'entre 9 i 12 anys.

### 5.3. RESULTATS I DISCUSSIONS

Els resultats que he obtingut en cada un dels grups han estat molt bons, realment ha estat un repte personal dur a terme aquest tipus d'experiments i demostrar que l'experimentació ajuda a l'enteniment dels conceptes en aquest centre.

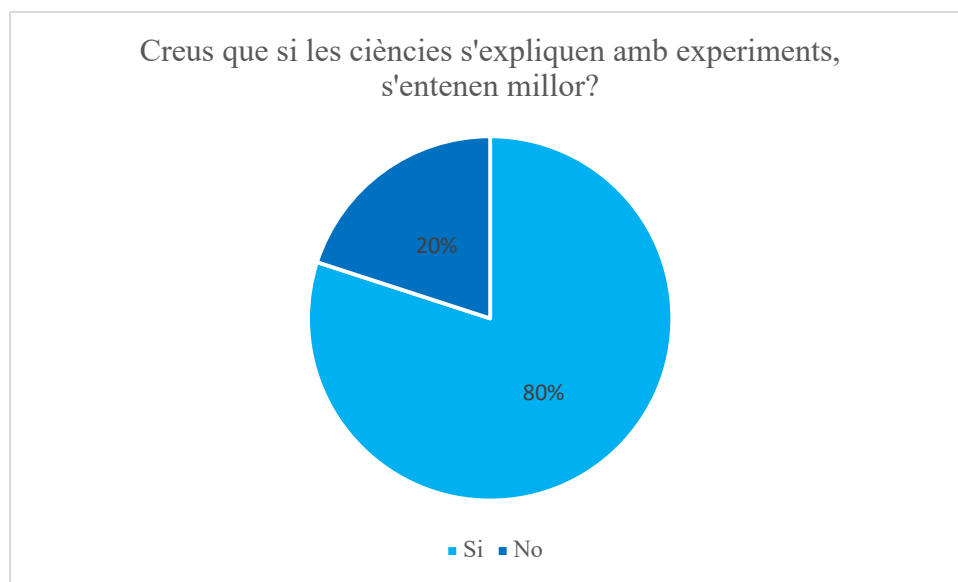
Per tal d'obtenir uns resultats més objectius del que han après els alumnes, s'han comentat alguns conceptes previs sobre la matèria, abans de realitzar els experiments, per tal de saber els seus coneixements previs i per, personalment, saber en quins conceptes i continguts havia d'incidir més o menys. A més, una vegada dut a terme els tallers d'experimentació, han emplenat un altre qüestionari per veure si han après coneixements nous i per comprovar que realment és important l'experimentació dins les aules. A partir d'aquests qüestionaris, he pogut veure que la majoria dels alumnes han adquirit el concepte de canvi químic i l'han entès perfectament.

Per altra banda, aquests qüestionaris m'han servit per demostrar que realment fa falta l'experimentació dins l'aula perquè és un element lúdic i diferent per aprendre coses, i a més, de manera molt significativa. (Veure annex 1)

Després de veure la resposta dels alumnes, i treure'n els respectius gràfics, es pot veure de manera molt clara que realment l'experimentació és una bona eina didàctica i que ajuda a consolidar i entendre diferents continguts que d'una manera tradicional, pot ser serien més difícils d'entendre.

De tots els alumnes que han fet el taller d'experiments, només a dos no els ha agradat fer-lo perquè no els ha engrescat i s'avorrien. Per tant, pot ser que per a aquests alumnes més conflictius s'hauria de pensar altres tipus d'activitats ja que fent experiments i innovant, es desbaraten més.

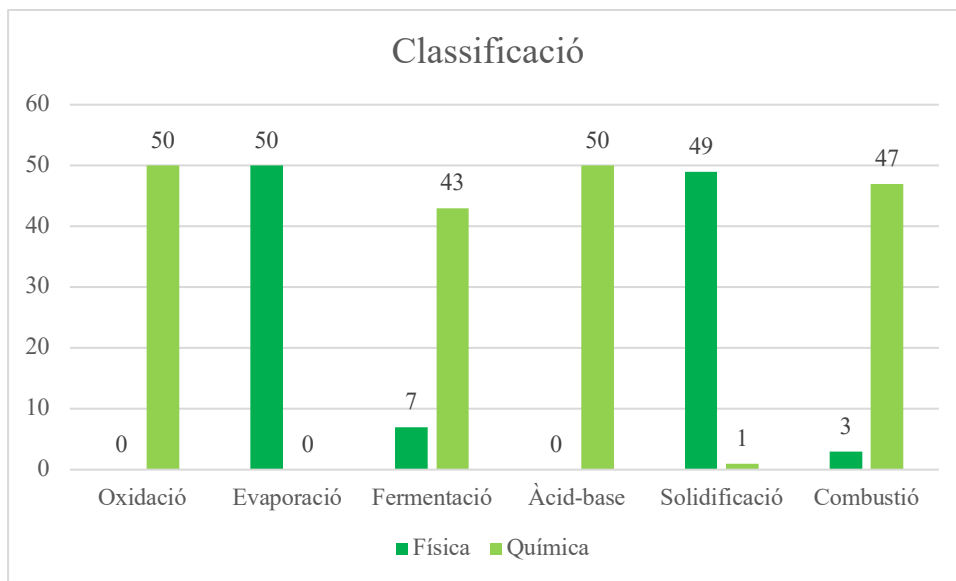
Un altre punt que s'exposà als alumnes, era que si les ciències s'explicaven a partir d'experiments, ells ho entenien millor. Els resultats d'aquesta pregunta m'han sorprès molt, ja que pensava que tots posarien que sí perquè realment, està demostrat que ho entenen millor. Però en el gràfic, es pot veure que no tots hi estan d'acord:



*Gràfic 1. Percentatge de la resposta dels alumnes en relació amb si entenen o no millor les ciències amb experiments*

Aquests resultats donen molt a pensar, ja que s'entén que hi ha alumnes que prefereixen estudiar les ciències a partir d'una metodologia més tradicional, en llibres de text per exemple. Aquest fet és així perquè les propostes que es donen als alumnes d'aquest centre, tot i que segueixen la metodologia d'espais d'aprenentatge, són de caire més antic, com per exemple, cercar diferents qüestions en el llibre, fer fitxes, etc. Per tant, s'hauria de plantejar quin tipus d'experiments s'haurien de fer perquè realment engresquin a aquest col·lectiu d'infants i vegin que l'aprenentatge significatiu és millor.

Finalment, un altre tipus de qüestió que es va fer a l'alumnat era la de classificar els experiments que havien fet, segons fossin físics o químics, per tal de demostrar que realment ho havien après. Com es pot veure als resultats, gairebé la majoria dels alumnes han assolit els continguts que es volien ensenyar, perquè han respost de manera correcta:



Gràfic 2. Percentatge de respostes en la classificació d'experiments

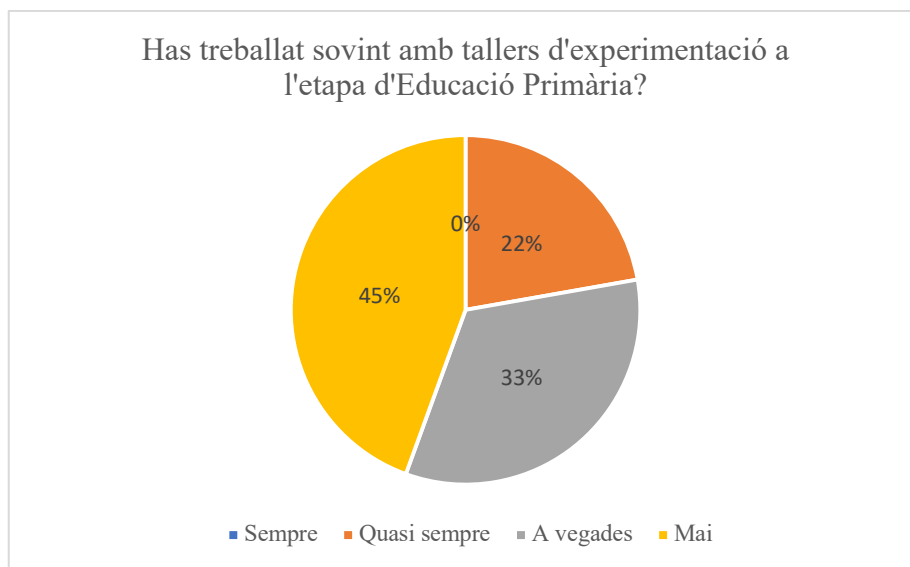
Cal comentar que alguns experiments no han quedat ben clars perquè no han estat prou atractius per als alumnes (com és el cas de la fermentació, que set dels alumnes han posat que feia referència a una transformació física). No obstant, els experiments que més han agradat i sorprès, com és el cas de la reacció àcid-base, es pot veure que han entès perfectament que es tractava d'un canvi químic. Per tant, els tipus d'experiments en aquest col·lectiu d'alumnes hi tenen molt a veure, ja que s'han de tenir en compte tots els aspectes que els caracteritzen.

Pel que fa a l'opinió dels docents, s'ha lliurat un qüestionari a la mestra que ha participat dels tallers que he anat fent, ja que no m'han pogut deixar tota sola dins l'aula amb els nins pel fet de ser alumne practicant. Les preguntes que ha contestat, estan fetes amb la mateixa finalitat que la que s'ha esmentat anteriorment. A banda d'aquest qüestionari, també se n'ha lliurat un a tots els docents del CEIP Verge de Lluc per tal de veure la incidència de l'experimentació dins les aules i l'ús que en fan. (Veure Annex 2)

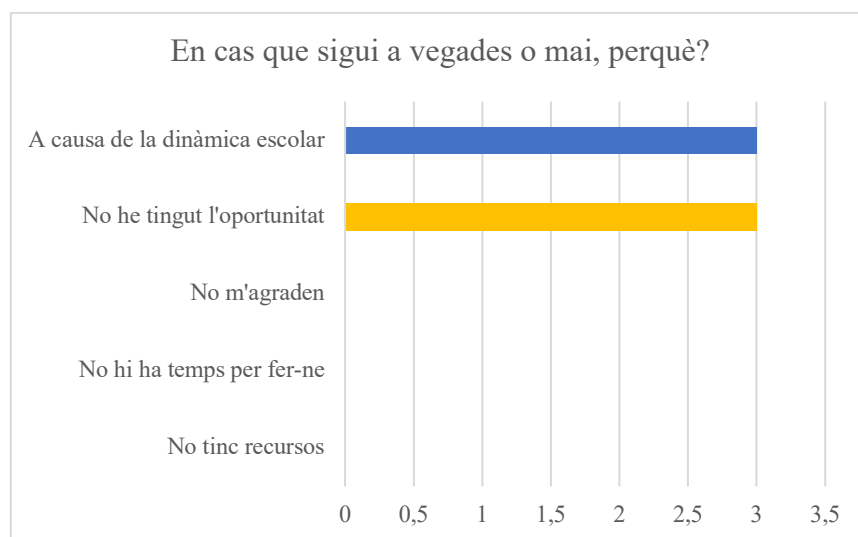
Del qüestionari de la mestra de ciències, en trec conclusions molt positives, ja que he vist que li ha agradat molt, i realment li he pogut demostrar que els alumnes de diferents edats han estat capaços d'assolir els continguts plantejats.

Quant al qüestionari dels mestres, les preguntes que s'han plantejat han servit per demostrar que l'experimentació és un bon instrument per dur a terme les classes de

ciències, perquè han pogut tocar amb les seves pròpies mans, que explicant-ho de manera poc significativa, no porta a bons resultats. A més, cal esmentar que molt pocs mestres fan experiments durant les seves classes, per dos simples motius: un perquè són mestres especialistes i no tenen l'oportunitat, i l'altre, perquè la dinàmica del centre on han fet feina no ho ha permès. Per tant, un altre punt a tenir en compte és que avui en dia la metodologia de moltes escoles encara segueix essent tradicional, fet que impedeix dur a terme aquest tipus d'innovacions per tal que els alumnes aprenguin de manera més fàcil i atractiva. Els resultats que s'han obtingut en les preguntes són els següents:



Gràfic 3. Resultats de la freqüència en que es treballa l'experimentació durant l'Educació Primària



Gràfic 4. Causes pel qual no es treballa amb experiments



*Gràfic 5. L'experimentació com a recurs*

### 5.3.1. QÜESTIONARI AL/LA MESTRE/A DE L'ESPAI DE CIÈNCIES

1. Has treballat sovint amb tallers d'experimentació a l'etapa d'Educació Primària?

Sempre    Quasi sempre    A vegades    Mai

2. Creus que l'experimentació és un bon recurs per treballar els continguts del currículum basant-se en l'aprenentatge significatiu?

Sí    No

3. Creus que els experiments que s'han fet en aquest taller han servit per treballar/consolidar els continguts sobre les transformacions?

Sí    No

4. Creus que són experiments interessants?

Sí    No

Per què?

---

---

5. He contribuït a que conceptes previs erronis que tenien, s'hagin aclarit?

Sí    No

6. Creus que els alumnes tenen clar el què és una transformació física i una química?

Sí    No



### 5.3.2. QÜESTIONARI PER ALS DOCENTS

1. Has treballat sovint amb tallers d'experimentació a l'etapa d'Educació Primària?

Sempre    Quasi sempre    A vegades    Mai

2. En cas que sigui a vegades o mai, per què?

No tinc recursos    No hi ha temps per fer-ne    No m'agraden

No he tingut l'oportunitat    A causa de la dinàmica escolar

3. Creus que l'experimentació és un bon recurs per treballar els continguts del currículum basant-se en l'aprenentatge significatiu?

Sí    No

### 5.3.3. QÜESTIONARI DELS ALUMNES

1. Quants anys tens?

\_\_\_\_\_

2. T'ha agradat fer aquest taller amb experiments?

Si

No

3. Creus que si les ciències s'expliquen amb experiments, s'entenen millor?

Si

No

4. Classifica els experiments que has fet en transformacions químiques i físiques:

	FÍSICA	QUÍMICA
OXIDACIÓ		
EVAPORACIÓ		
FERMENTACIÓ		
ÀCID-BASE		
SOLIDIFICACIÓ		
COMBUSTIÓ		

## 6. CONCLUSIONS

L'experimentació dins l'etapa d'Educació Primària pot trobar-se amb certes dificultats importants, com puguin ser les característiques de cadascun dels infants, el nivell socio-cultural i econòmic de les seves famílies, la dotació de material del centre, els espais adaptats per dur a terme els tallers i les diferents activitats que s'hi puguin fer, la metodologia que aplica el centre, etc.

A partir de la posada en pràctica dels tallers d'experimentació, s'ha pogut observar que no tots els experiments estan preparats i són adients per a tot l'alumnat del segon cicle de primària. Per exemple, en aquest cas en concret, s'ha de tenir molt en compte que siguin experiments atractius i entenedors per als alumnes, ja que a vegades es volen fer experiments atractius i resulten molt difícil d'entendre o, al contrari, els experiments són molt senzills i no capten l'atenció de l'alumnat.

No obstant això, es pot concloure que l'experimentació és una bona eina didàctica per aprendre diferents continguts establerts al currículum de les Illes Balears, tot i que una minoria dels nens que han fet els tallers, prefereixin l'aprenentatge tradicional, és a dir, a partir de llibres de text perquè pot ser se sentin més còmodes.

Per part dels mestres, tots estan d'acord en ensenyar Ciències Naturals seguint una metodologia que es basi en l'aprenentatge significatiu, és a dir, que es basi en l'experimentació, tot i que molts d'ells no duen a terme aquesta metodologia perquè la dinàmica escolar no ho facilita, pot ser perquè siguin escoles concertades que obliguen a seguir l'estructura d'un llibre de text i les seves activitats, o també perquè els pares pensen que els seus fills si no estudien cada dia a partir d'un llibre o fitxes, no estiguin aprenent res; afirmació que, sense cap dubte, és totalment equivocada.

Així doncs, s'ha pogut veure que l'experimentació és més que necessària a les classes de naturals d'Educació Primària, però té molts contrapunts que impedeixen que es pugui dur a terme, i per tant, s'ha de fer molta feina per aconseguir-ho.

Tot i això, aquest treball reflecteix d'una manera molt clara que la innovació dins els centres educatius és una passa molt important que ajudarà als infants a entendre millor

les preguntes que es fan en el seu dia a dia. I, personalment, m'ha servit per veure com alumnes amb diferents dificultats d'aprenentatge, han pogut arribar a entendre conceptes dels quals mai n'havien sentit a parlar i que no sabien ni què eren, per tant, ha estat un projecte molt enriquidor.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Carranco, N. “Estats de la matèria”. INS Pompeu Fabra. Barcelona. Recuperat de <https://ratolidelaciencia.files.wordpress.com/2011/12/estats-de-la-matc3a8ria-ok.pdf>
- Castán, Y. (2014). Introducción al método científico y sus etapas. Recuperat de <http://www.ics-aragon.com/cursos/salud-publica/2014/pdf/M2T00.pdf>
- Cruz, J. (2012). Les competencies bàsiques en el currículum. *El professorat especialista en orientació educativa*. Recuperat de [http://www.xtec.cat/~jcruz/orientador\\_educatiu/orientador\\_educatiu/copetencies\\_basiques.htm](http://www.xtec.cat/~jcruz/orientador_educatiu/orientador_educatiu/copetencies_basiques.htm) [Consultat el 3 d’abril del 2019]
- Decret 32/14, de 18 de juliol, del currículum de Ciències Naturals de l’educació primària a les Illes Balears. Recuperat de [http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/primaria\\_lomce/curriculum\\_ciencias\\_naturals.pdf](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/primaria_lomce/curriculum_ciencias_naturals.pdf) [Consultat el 15 de març del 2019]
- Díaz, R. (s.d). *¿Qué bases químicas se pueden encontrar en el hogar?* [Publicació en un blog]. Recuperat de: <https://www.lifeder.com/bases-quimicas-hogar/> [Consultat el 22 de maig del 2019]
- Ferret, A., i Oliveras, B. (2013). Activitat experimental per a treballar el model canvi químic a cicle superior de primària. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (26), 10-15. Recuperat de <https://www.raco.cat/index.php/Ciencies/article/view/275735/363699>
- Ramos, J. (2008). Trabajando por proyectos en el Primer Ciclo de Primaria: una experiencia de aula. *Investigación en la Escuela*, (66), 71-79.
- Rodríguez, M. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. IN. *Revista Electrónica d’Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, V. 3, n. 1, PÀGINES 29-50. Recuperat de [http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3\\_num1/rodriguez/index.html](http://www.in.uib.cat/pags/volumenes/vol3_num1/rodriguez/index.html) [Consultat el 3 de març del 2019]
- Vílchez, J.M. (2015). *Didáctica de las ciencias para educación primaria. I, Ciencias del espacio y de la tierra*. Madrid, Espanya: Pirámide.

## 8. ANNEX

Annex 1. Respostes als qüestionaris dels alumnes (algunes d'elles).

### Qüestionari final alumnes

1. Quants anys tens?

10

2. T'ha agradat fer aquest taller amb experiments?

Si       No

3. Creus que si les ciències s'expliquen amb experiments, s'entenen millor?

Si       No

4. Classifica els experiments que has fet en transformacions químiques i físiques:

	FISICA	QUÍMICA
OXIDACIÓ		X
EVAPORACIÓ	X	
FERMENTACIÓ		X
ÀCID-BASE		X
SOLIDIFICACIÓ	X	
COMBUSTIÓ		X

Qüestionari final alumnes

1. Quants anys tens?

9 ANYS

2. T'ha agradat fer aquest taller amb experiments?

Si       No

3. Creus que si les ciències s'expliquen amb experiments, s'entenen millor?

Si       No

4. Classifica els experiments que has fet en transformacions químiques i físiques:

	FISICA	QUÍMICA
OXIDACIÓ	X	X
EVAPORACIÓ	X	
FERMENTACIÓ	X	
ÀCID-BASE		X
SOLIDIFICACIÓ	X	
COMBUSTIÓ	X	

Qüestionari final alumnes

1. Quants anys tens?

11

2. T'ha agradat fer aquest taller amb experiments?

Si       No

3. Creus que si les ciències s'expliquen amb experiments, s'entenen millor?

Si       No

4. Classifica els experiments que has fet en transformacions químiques i físiques:

	FISICA	QUÍMICA
OXIDACIÓ		X
EVAPORACIÓ	X	
FERMENTACIÓ		X
ÀCID-BASE		X
SOLIDIFICACIÓ	X	
COMBUSTIÓ		X



Qüestionari final alumnes

1. Quants anys tens?

12

2. T'ha agradat fer aquest taller amb experiments?

Si       No

3. Creus que si les ciències s'expliquen amb experiments, s'entenen millor?

Si       No

4. Classifica els experiments que has fet en transformacions químiques i físiques:

	FISICA	QUÍMICA
OXIDACIÓ		X
EVAPORACIÓ	X	
FERMENTACIÓ		X
ÀCID-BASE		X
SOLIDIFICACIÓ	X	
COMBUSTIÓ		X

Qüestionari final alumnes

1. Quants anys tens?

9 anys

2. T'ha agradat fer aquest taller amb experiments?

Si       No

3. Creus que si les ciències s'expliquen amb experiments, s'entenen millor?

Si       No

4. Classifica els experiments que has fet en transformacions químiques i físiques:

	FISICA	QUÍMICA
OXIDACIÓ	X	X
EVAPORACIÓ	X	
FERMENTACIÓ	X	
ÀCID-BASE		X
SOLIDIFICACIÓ	X	
COMBUSTIÓ	X	

Annex 2. Resposta al qüestionari de la mestra de ciències.

**Qüestionari per als docents**

1. Has treballat sovint amb tallers d'experimentació a l'etapa d'Educació Primària?

Sempre  Quasi sempre  A vegades  Mai

2. Creus que l'experimentació és un bon recurs per treballar els continguts del currículum basant-se en l'aprenentatge significatiu?

Sí  No

3. Creus que els experiments que s'han fet en aquest taller han servit per treballar/consolidar els continguts sobre les transformacions?

Sí  No

4. Creus que són experiments interessants?

Sí  No

Per què?

Perquè són experiments amb els quals els infants poden assolir continguts químics complexos per a la seva edat. A més, han pogut observar els diferents canvis químics.

5. He contribuït a que conceptes previs erronis que tenien, s'hagin aclarit?

Sí  No

6. Creus que els alumnes tenen clar el què és una transformació física i una química?

Sí  No