



Mar Boqué, Maria Casals, Gemma Casteys, Meritxell Codinach, Mireia Condom i Laia Dachs.

DERROTEM EL MONSTRE MALVAT

Aquest taller consisteix en descobrir com es va formar el monstre malvat a partir d'una reacció química de combustió de sucre amb bicarbonat de sodi. Per acabar, vosaltres decidireu com destruir-lo!

FIRA DE LA CIÈNCIA

ÍNDIX

Justificació de la proposta	1
Objectius	1
Explicació dels conceptes científics	1
Material	2
Descripció del taller	2
Precaucions a prendre i gestió dels residus generats	5
Per saber-ne més	6
Bibliografia i/o enllaços web	6

1. Justificació de la proposta

Aquesta pràctica va dirigida als nens i nenes de cinquè i sisè de primària, és a dir, de cicle superior. Pel que fa al currículum d'educació primària, està relacionada amb el bloc de *Matèria i energia*, concretament amb l'apartat de *canvis químics en relació amb fenòmens quotidians: combustions, oxidacions i fermentacions*. Com podrem observar durant l'activitat, es treballarà la combustió.

Creiem que és important que els alumnes treballin la combustió perquè comencin a introduir-se en els sabers científics que ens envolten, així com les reaccions químiques. Per altra banda, és cert que en l'Educació Primària la química no es té molt en compte, però, en realitat, gràcies a ella podem estudiar l'estructura, la composició i propietats de les substàncies, així com la transformació d'unes substàncies en unes altres. És per això que l'experiment que proposem fomenta el coneixement científic i permet que els alumnes experimentin a través del treball cooperatiu i de forma activa (De Cea, 2017).

Des del nostre punt de vista, l'aprenentatge ha de ser actiu; així doncs, els infants tindran l'oportunitat de descobrir el món que els envolta a través de la manipulació en un experiment científic. Considerem que és necessari que es duguin a terme activitats d'aquest tipus en les aules de les escoles perquè són vivencials i motivadores. A més, segons De Cea (2017) els alumnes entre sis i dotze anys tenen prou capacitat per desenvolupar pensament científic i això ho hem de potenciar a les aules.

2. Objectius

En relació amb els objectius proposats pel desenvolupament d'aquesta activitat, n'hem escollit de didàctics i experimentals.

- Fomentar l'interès per la ciència a través d'un experiment de combustió.
- Entendre com es produeix aquesta combustió.
- Participar durant el taller i treball en equip.

3. Explicació dels conceptes científics

Per tal de poder treballar aquest experiment amb els alumnes, és important que el mestre o la mestra tingui coneixement sobre diversos aspectes que poden determinar el desenvolupament de la sessió.

En primer lloc, és indispensable conèixer què és una reacció de combustió que no deixa de ser una reacció química d'una o diverses substàncies en la qual es desprèn energia en forma de calor. A més, en una reacció

de combustió és indispensable la presència de l'oxigen. Aleshores, en funció de la composició del combustible, els productes que obtindrem de la reacció podran variar. No obstant això, sempre obtindrem diòxid de carboni i vapor d'aigua.

Per altra banda, és important entendre què succeeix en aquesta reacció de combustió en concret amb bicarbonat de sodi i sucre. Encara que no es produeix cap tipus d'explosió ni soroll en aquesta reacció, el que obtindrem és com una espècie de foc artificial. Aleshores, quan el sucre i el bicarbonat de sodi entren en combustió es descomponen (és a dir, obtenim uns productes) en vapor d'aigua, diòxid de carboni i carbonat sòdic. A més, observarem com el sucre es comença a caramel·litzar per acció de la calor i adopta un color marronós. En conseqüència, la "serp" que es forma a causa de la reacció resulta de barrejar el carbonat amb unes partícules de carboni i el sucre creix gràcies a l'acció dels gasos que es desprenen a la reacció.

Per últim, és important que el mestre o la mestra conegui les precaucions que cal prendre durant l'experiment. Més endavant les especificarem de forma entenedora.

4. Material

Els materials que haurem de tenir preparats per dur a terme aquest experiment són els següents:

- Bicarbonat de sodi
- Alcohol
- Sorra
- Una cullera petita
- Un plat
- Coll d'una ampolla
- Llumins o encenedor

5. Descripció del taller

- Introducció

Les científiques del laboratori de la UDG especialitzades en fets paranormals, han rebut l'avís de l'ambaixada dels Estats Units sobre l'aparició d'un estrany ésser malvat que cal destruir. A continuació, les científiques hauran de descobrir com es va crear aquest monstre per poder destruir-lo amb l'ajuda dels nens i nenes que participin en el taller. A partir d'aquí, s'exposaran els ingredients i es realitzarà l'experiment.

- **Desenvolupament del taller**

Durant el nostre taller es crearà una combustió espectacular a través de quatre ingredients (bicarbonat de sodi, sucre, alcohol i sorra). A l'hora de fer l'experiment recomanem seguir el ritme del vídeo, en algun moment potser serà necessari aturar-lo.

Una vegada els alumnes tinguin els ingredients preparats per a la combustió final, se'ls plantejarà tres preguntes que hauran de respondre.

- Què creieu que passarà quan es cremi la barreja que hem fet amb el sucre, el bicarbonat i l'alcohol?
- Es crearà una explosió?
- S'encendrà una gran flama?

- **L'experiment pas a pas**

Abans d'iniciar la combustió recomanem fer-lo a un lloc exterior i a sobre d'una base per evitar malmetre el terra (com per exemple un plat). El primer pas serà col·locar un bon grapat de sorra a sobre de la base en forma de cercle. Seguidament, es farà la barreja del sucre i el bicarbonat de sodi, quatre taps/cullerades de sucre i dos taps/cullerades de bicarbonat.

Una vegada obtinguda la mescla, s'abocarà a dins del coll de l'ampolla (retallat prèviament) i s'hi posarà una mica d'alcohol per a poder comprimir el preparat. A continuació, s'abocarà l'alcohol amb abundància a sobre de la base de sorra fins que canviï a un color més fosc. Després, se situarà el coll de l'ampolla sense el tap sobre la mateixa base i es premsarà la barreja per la part superior fins que quedi sobre la superfície. Per acabar, amb l'ajuda d'un encenedor es proporcionarà foc a sobre del petit cilindre que ens haurà sortit del coll de l'ampolla a partir de la barreja del sucre i bicarbonat. A poc a poc, es podrà anar observant la creació d'una estranya figura semblant a una serp negra.

Finalment, es preguntarà als alumnes com podem destruir-lo. Se'ls donarà diverses opcions perquè provin quines anirien bé per derrotar-lo i quines no. Algunes de les propostes són les següents: aigua, un grapat de sorra, una pala per trencar-lo o altres propostes que decideixi el grup.

- **Resultats que s'esperen obtenir i/o que s'obtenen**

Un cop els alumnes hagin respost les primeres preguntes, creiem que l'alumnat s'esperarà uns resultats similars als d'una combustió de matèria orgànica, com per exemple les cendres que s'obtenen després de

cremar uns troncs. És a dir, si els alumnes no coneixen els productes que s'obtenen després de la combustió del sucre i del bicarbonat sòdic, creuran que l'experiment és una combustió senzilla.

En altres paraules, pensem que si els alumnes saben que d'ambdues combustions produeixen productes volàtils i que el sucre es caramel·litza, segurament sí que s'esperaran un resultat més ajustat al que s'obté a l'experiment en qüestió. En el cas contrari, com ja hem dit, l'alumnat pensarà que el producte serà semblant al d'una combustió que poden veure a la vida quotidiana, com és el cas de la crema de troncs. Tot i això, no serà fins després d'haver fet l'experiment on s'aclarirà els possibles dubtes que puguin sortir entre els participants després de veure el resultat de l'experiment.

Al final del vídeo, les científiques plantejaran algunes preguntes per qüestionar i posar en dubte la formació del monstre. Aquestes preguntes són les següents:

- El cos del monstre és el fum que desprèn el sucre i el bicarbonat? El fum s'ha solidificat?
- Quina olor fa? A què us recorda aquesta olor?
- Per què creieu que és de color negre?

Aquestes preguntes serveixen per fer pensar i obtenir, així, un aprenentatge més significatiu de l'activitat proposada.

Finalment, tot i haver fet preguntes sobre el resultat obtingut, les científiques expliquen d'una manera entenedora com s'ha format el monstre. Aquesta explicació és la següent: Quan cremem el sucre i el bicarbonat, aquestes substàncies desprenen energia en forma de calor i, com qualsevol altra combustió, diòxid de carboni i vapor d'aigua. No obstant això, també s'obté el carbonat sòdic i, a més, el sucre es caramel·litza per acció de la calor. Per tant, durant el procés de combustió, observem com el sucre caramel·litzat creix gràcies als gasos volàtils que desprèn la combustió i es transforma amb el monstre malvat.

- **Conclusions, possibles ampliacions o adaptacions**

Aquest experiment és un mètode recomanable si es vol aconseguir, d'una manera visual i motivadora, que els alumnes aprenguin la combustió. A més, aquest experiment es pot fer amb ingredients que es troben al supermercat, és a dir, amb productes de la vida quotidiana. Això fa que segurament s'augmenti la probabilitat de despertar la curiositat de l'alumnat per entendre què ha passat i a més, s'obtingui un aprenentatge més real i significatiu d'aquesta activitat.

6. Precaucions a prendre i gestió dels residus generats

A continuació, adjuntem el pòster que s'utilitzarà per exposar les precaucions a tenir en compte durant el taller, així com la gestió que farem dels residus generats.

Fira de la Ciència

PRECAUCIONS

	AIRE LLIURE Aquest experiment està pensat per dur-se a terme a l'exterior. Podeu realitzar-lo al pati o a una pista esportiva a l'aire lliure.	QUANTITATS Per obtenir un bon resultat seguiu sempre les indicacions i instruccions pautades. Així evitau qualsevol complicació.	
	FLAMA És important que sigui la mestra qui s'encarregui de fer ús de l'encenedor.	DISTÀNCIA En el moment de la combustió s'haurà de mantenir distància per observar el resultat sense córrer perill.	
	CABELLS Durant tot l'experiment aquells que tinguin el cabell més llarg, se l'hauran de recollir.	SORRA Tingueu sorra a punt per tapar la flama en cas que aquesta creixi.	
	RESIDUS Els residus generats en acabar l'experiment els llençarem al contenidor gris, de rebuig o resta.		
			

7. Per saber-ne més

En aquest apartat hem afegit enllaços on es poden trobar diversos experiments que els mestres poden utilitzar per si en volen fer més amb el grup.

- La maleta de la ciència
<https://www.grao.com/es/producto/la-maleta-de-la-ciencia>
- Super3: Dinàmiks
<https://www.ccma.cat/tv3/super3/dinamiks/videos/lexperiment/111881/>
- Experimentem
http://www.xtec.cat/centres/c5003822/sisena_hora/descobrim.htm
- Contes i ciència
<https://contesciencia.wordpress.com/>
- Funbrain
<https://www.youtube.com/channel/UCUUZ1r6DaJvxTmhJ3YEIw0g/featured>

8. Bibliografia i/o enllaços web

De Cea, S. (2017). Aprender Química en primaria: propuesta didáctica para la enseñanza del cambio químico. *Tabanque*, 30, 137 - 158. Recuperat de:
<https://revistas.uva.es/index.php/tabanque/article/view/1013/871>

Departament d'Ensenyament (2017). Currículum educació primària. Recuperat de:
<http://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/curriculum/curriculum-ed-primaria.pdf>

Redondo, M. (2015). *Tipus de reaccions químiques*. [Consulta: 13/03/2021, 20/03/2021, 23/03/2021].
<https://es.slideshare.net/mredon6/ud4-tipus-de-reaccions-quimiques>

S. Seara, B. (2018). *Experimentos sorprendentes: la Serpiente del Faraón*. [Consulta: 13/03/2021, 20/03/2021, 23/03/2021]
<https://www.experiencia.com/experimento-de-la-serpiente-del-faraon/>

Torres, Á. M. (2021). Encuentros con la ciencia. *Ficha 5. La serpiente del faraón*. [Consulta: 13/03/2021, 20/03/2021, 23/03/2021]. https://www.encuentrosconlaciencia.es/?page_id=2056