

# EXPERIMENTEM LA TENSIÓ SUPERFICIAL

LA CONTAMINACIÓ DE L'AIGUA  
I PINTEM AMB LLET

---

El taller que es presenta es divideix en dues parts, ambdues tracten la tensió superficial des de punts de vista diferents. En el primer experiment s'observarà com afecta la contaminació a l'aigua i s'anirà construint el concepte de "tensió superficial", i en el segon experiment es pintarà sobre llet i es veurà com es comporta la tensió superficial en aquest líquid.

Cristina Rubio

Marina Roman

Ainhoa Rico

Professora: Raquel Heras

Ciències Experimentals

2n MEP

CURS 2020/2021



## ÍNDEX

<b>1- Justificació de la proposta. Cicle al qual s'adreça i relació amb el currículum.</b>	<b>2</b>
<b>2- Objectius específics.</b>	<b>2</b>
<b>3- Explicació dels conceptes científics que es treballen.</b>	<b>3</b>
<b>4- Material necessari.</b>	<b>4</b>
<b>5- Descripció del taller:</b>	<b>6</b>
<b>6- Precaucions a prendre</b>	<b>9</b>
<b>7- Infraestructura necessària i gestió dels residus que es generen.</b>	<b>10</b>
<b>8- Bibliografia i/o enllaços web</b>	<b>11</b>
<b>9- Secció "Per saber-ne més".</b>	<b>12</b>

## 1- Justificació de la proposta. Cicle al qual s'adreça i relació amb el currículum.

El taller que presentem es dirigeix a l'alumnat de quart d'educació primària. Fent referència al currículum, situem l'activitat dins la **dimensió de món actual**. Els continguts que es destaquen i desenvolupen en aquest taller provenen principalment de les disciplines de la física, la química i de la biologia, d'aquesta manera s'intenta que els infants es formulin preguntes sobre diferents fenòmens i extreure'n algunes explicacions i conclusions tenint present l'experimentació i l'observació.

Els blocs de continguts de cicle mitjà en què ens hem centrat per tal de poder desenvolupar i dirigir el taller són, d'una banda, la "**iniciació a l'activitat científica**" on es pretén que l'alumnat realitzi pràctiques experimentals i l'anàlisi i comunicació de resultats a través de l'observació i l'experimentació i tenir cura dels materials que s'utilitzen. D'altra banda, el bloc "**del món dels éssers vius**", que siguin coneixedors de les característiques i comportaments d'alguns animals per tal d'adaptar-se al medi, i finalment, del bloc de "**matèria i energia**" els continguts que hem intentat desenvolupar són l'observació i descripció d'interaccions que produeixen canvis en un sistema.

## 2- Objectius específics.

- Conèixer el concepte i fenomen de la tensió superficial a través de la pràctica de dues experiències amb material d'ús quotidià.
- Conèixer que tots els líquids tenen tensió superficial, i no només l'aigua.
- Gaudir de la ciència a través de l'experimentació i l'art.

### 3- Explicació dels conceptes científics que es treballen.

La **tensió superficial** és una propietat dels líquids (aigua, llet, etc.), que fa que la superfície es comporti com una pell o una membrana elàstica i tensa, cosa que permet que alguns objectes o animals, com el sabater, surin.

Aquest fenomen es deu gràcies a la força intermolecular de dins dels líquids, és a dir, una molècula atrau totes les que estan al seu voltant i viceversa, en canvi, les molècules que es troben a la superfície no estan envoltades i només reben la força de les molècules de baix, per tant, les forces no estan compensades i es forma aquesta membrana que anomenem **tensió superficial**.

En el primer experiment fem referència a la contaminació de l'aigua del mar. En un dels dos recipients amb aigua, hi afegim sabó el qual representa els diferents contaminants que són abocats al mar. Podem observar de manera clara com afecta la flotabilitat d'un element que s'ha afegit, una bola de paper. A què es deu aquest fenomen? Doncs bé, el sabó trenca la tensió superficial de l'aigua fent que tot allò que sura s'enfonsi, en aquest cas el paper es mulla i guanya densitat, per aquest motiu s'enfonsa.

A la segona activitat també experimentem la tensió superficial però aquest cop amb llet. En aquest cas, el colorant no es dissol amb la llet, ja que la llet conté greixos, que provoquen la concentració dels colorants.

A continuació expliquem la ciència que hi ha darrere dels dos experiments de manera més detallada:

Per acabar d'entendre l'experiment i les propietats d'alguns dels materials que s'utilitzen per desenvolupar el taller, cal que siguem coneixedors també dels conceptes **hidrosolubles** i **liposolubles**. Un líquid hidrosoluble és aquell que es pot dissoldre en aigua, i els liposolubles són aquells que es poden dissoldre en greixos.

Per una banda, a la segona activitat, els colorants alimentaris són líquids hidrosolubles, és a dir, si els haguéssim abocat en aigua, s'haurien dissolt i no hauríem pogut experimentar com

els colors es mantenen a la superfície, queden concentrats, això es deu al fet que la llet, com ja hem esmentat, conté greixos.

Per una altra banda, quan toquem amb el bastonet el colorant, aquest s'escapa, això es deu al fet que el sabó té la propietat de reduir i trencar aquesta tensió superficial i alterar les unions entre molècules que comentàvem anteriorment. Tanmateix, quan en el primer experiment aboquem sabó i el barregem amb aigua, la tensió de superfície es trenca i per tant la bola de paper absorbeix l'aigua, guanya densitat i s'enfonsa.

Finalment, el fet que els colorants es dissolguin i es barregin, de mica en mica, és el resultat de la influència del sabó sobre la llet. El sabó té un costat soluble en greixos (liposoluble) i un costat soluble en aigua (hidrosoluble), que fa que es moguin els components de la llet i els colorants.

#### 4- Material necessari.

Per desenvolupar aquest taller hem optat per la utilització de materials senzills, econòmics i que es poden adquirir fàcilment. A continuació trobareu detallat el material necessari per a cada taller i les quantitats aproximades per a una classe de 25 alumnes.

**La contaminació de l'aigua:** Aquest primer taller es realitzarà conjuntament, és a dir, es prepararà una sola vegada i el docent el farà servir per introduir els conceptes científics que es treballaran. Per tant, només calen;

- **Dos recipients.** Haurem d'utilitzar pots de vidre o de plàstic per tal de poder veure l'interior d'aquests, des de qualsevol angle.
- **Aigua.** L'aigua es necessitarà per omplir els dos pots, per tant, s'utilitzarà un litre aproximadament.
- **Sabó de rentavaixelles.** Es necessitarà sabó de rentavaixelles líquid del tipus Fairy, Mistol...

- **Dues boletes de paper.** Cal que les boles de paper siguin petites, ja que això ens permetrà observar els resultats més ràpidament i amb més claredat.
- **Una cullera.** Es necessitarà una cullera o qualsevol altre estri per barrejar la mescla d'aigua i sabó.

**Pintem amb llet!:** El segon taller es realitzarà per grups de 3-4 alumnes, tot depenent del nombre d'alumnes que hi hagi a l'aula. Per tant necessitarem;

- **Recipients.** Es necessitarà una safata per a cada grup. Aquestes poden ser de plàstic, de vidre o d'alumini. Han de ser safates mitjanes o grans, per tal de poder veure clarament el resultat de l'experiment i que tots els membres de grup puguin manipular-la. Dimensions aproximades: 25 x 38,5 x 10 cm.
- **Llet sencera.** La llet es necessitarà per omplir i cobrir la base de cada safata. Amb un litre es poden omplir aproximadament tres safates, tot depenent de la mida d'aquestes. Per tant, caldran al voltant de 3 litres de llet sencera.
- **Colorants alimentaris.** Seria interessant que cada grup tingues a l'abast colorant de diferents colors per poder fer l'experiment. Però com que només es necessiten unes gotes, es poden compartir i intercanviar entre els grups. Tenint en compte això amb dues capsas de colorant serà suficient.
- **Bastonets de les orelles.** Cada alumne necessitarà un bastonet. Per tant només caldrà una capsa.
- **Sabó de rentavaixelles.** Es necessitarà sabó de rentavaixelles líquid del tipus Fairy, Mistol... Amb una ampolla hi haurà prou per als dos experiments.



# Material

## EXPERIMENT 1 LA CONTAMINACIÓ DE L'AIGUA



Dos recipients de plàstic



Aigua



Sabó de rentavaixelles



Dues boletes de paper



Una cullera

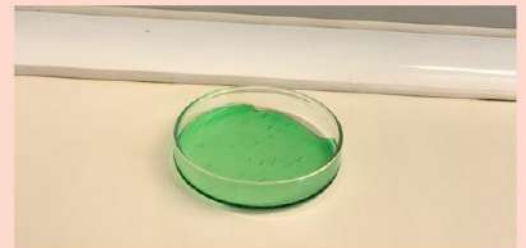
## EXPERIMENT 2 PINTEM AMB LLET!



Safates



Llet sencera



Sabó de rentavaixelles



Bastonets de les orelles



Colorant alimentari

## 5- Descripció del taller:

### Experiment 1: La contaminació de l'aigua

#### Introducció

Aquest primer taller el desenvoluparà el mestre/a amb la col·laboració de l'alumnat, per tal d'introduir el fenomen de la tensió superficial. Amb la realització d'aquest taller l'alumnat podrà comprendre el concepte de tensió superficial, alhora que coneixerà perquè i com es contamina el mar, i com perjudica aquest fet a la vida dels animals marins.

#### Desenvolupament del taller

Per començar amb l'experiment, s'han d'omplir dos recipients de vidre o de plàstic transparents, amb la mateixa quantitat d'aigua. En un dels recipients afegirem sabó de rentavaixelles i ho barrejarem amb l'ajuda d'una cullera. Seguidament, llençarem una bola de paper a cada recipient per a poder observar com afecta a la flotabilitat d'aquestes. Seria interessant que el mestre/a preguntes a l'alumnat **que creu que passarà amb les boles de paper**. D'aquesta manera es pretén conèixer les idees prèvies dels nens i nenes.

Un cop llançades les boles de paper als recipients, es podrà observar que la bola de paper del recipient amb sabó s'enfonsarà i que la bola de paper del recipient que únicament conté aigua surarà. Arribat aquest punt, el mestre/a pot preguntar a l'alumnat **perquè creu que ha passat això i com creu que ha afectat el sabó a la flotabilitat de la bola de paper**. Això permetrà conèixer les seves idees i/o hipòtesis sobre el que ha succeït.

A continuació el mestre/a haurà d'explicar que és la tensió superficial i com el sabó ha afectat aquesta fent que la bola de paper s'enfonsi;

La bola de paper que hem llençat al recipient que només conté aigua ha surat. Això succeeix gràcies a la força intermolecular que hi ha dins de l'aigua, és a dir, a què les molècules es mouen i s'atrauen entre elles. Les molècules que es troben a la superfície, en canvi, no estan envoltades i només reben la força de les molècules de sota, fent que quedin descompensades i es formi aquesta membrana que anomenem **tensió superficial**. Per tant,



aquesta tensió de superfície és deguda a les forces que reben les molècules de la superfície d'un líquid.

D'altra banda, al recipient que conté la barreja d'aigua i sabó, la bola de paper s'enfonsa. Això és degut al fet que el sabó trenca aquesta tensió superficial de l'aigua, fent que la bola de paper es mulli, guanyi densitat i que per tant, s'enfonsi.

### **Resultats**

Els resultats que s'esperen obtenir amb aquest experiment són els següents;

- La bola de paper que llencem al recipient amb aigua i sabó s'ha d'enfonsar.
- La bola de paper que llencem al recipient que només conté aigua ha de surar.
- Hem d'aconseguir que l'alumnat es faci preguntes, experimenti i s'interessi per l'activitat.

Amb aquest experiment pretenem que l'alumnat, a través de l'observació dels resultats anteriors, entengui que és i com es comporta el fenomen de la tensió superficial. Els nens i nenes han de comprendre que en diluir el sabó en aigua, aquest trenca la tensió de la superfície fent que la bola de paper s'enfonsi.

### **Conclusions**

Un cop finalitzat l'experiment mitjançant el qual l'alumnat ha entès el fenomen de la tensió superficial i com es comporta, és molt important que el mestre/a expliqui la relació que té aquesta activitat amb la contaminació dels nostres mars i oceans.

L'alumnat s'ha d'imaginar que els recipients d'aigua que s'han utilitzat són en realitat els nostres mars i oceans. Com bé s'ha pogut comprovar, si l'aigua està neta els objectes que llancem, flotaran. Per contra, si afegim a l'aigua el sabó, que simularien els residus i els contaminants que s'aboquen dia rere dia als mars, els objectes i la brutícia s'enfonsaran, perjudicant la vida de molts animals marins, com és el cas del sabater, una mena d'aranya que camina sobre l'aigua. Creiem que és una reflexió molt interessant per compartir amb l'alumnat, ja que es conscienciaran de la importància de mantenir nets els mars, els rius i els oceans.

## Experiment 2: Pintem amb llet!

### Introducció

A aquest segon experiment el paper del mestre/a és més secundari, ja que només haurà d'introduir l'activitat, és a dir, explicar de què es tracta, presentar el repte i els objectius que suposen l'experiment, i l'alumnat haurà d'investigar i gaudir entre ells i elles. Amb aquest experiment, de la mateixa manera que l'anterior, l'alumnat podrà entendre què és la tensió superficial i com funciona, en aquest cas, en un líquid com la llet.

### Desenvolupament del taller

Com hem esmentat anteriorment, per aquest experiment el mestre o la mestra farà l'explicació de com es fa, quins objectius assolirem una vegada posat en pràctica i també seria interessant que al llarg de l'explicació vagi fent preguntes, les quals proposarem més endavant. El primer que farà el/la mestre/a per presentar l'experiment és emplenar les safates amb llet, aproximadament dos dits. Una vegada emplenades, passarà a fer la prova de posar només el colorant alimentari, aquí pot preguntar a l'alumnat que **què creuen que passarà i demostrar-ho seguidament**. Després de veure que passa amb només el colorant, passarà a posar sabó amb un bastonet on abans ha posat el colorant, aquí també pot preguntar a l'alumnat **que creu que passarà i més tard comprovar-ho**.

Una vegada acabada l'explicació, l'alumnat passarà a agrupar-se en grups d'entre tres i quatre persones i seguidament hauran de posar en pràctica els passos que ha marcat anteriorment el mestre o la mestra i gaudir aprenent de l'experiment.

### Resultats

Per aquest segon experiment, els resultats que s'esperen obtenir són:

- Primer de tot, quan només posem el colorant alimentari a la llet no s'hi ha d'estendre, ja que com hem esmentat abans el colorant alimentari és hidrosoluble.

- Una vegada hi posem el sabó amb el bastonet sí que s'hi ha d'estendre perquè el sabó trenca aquesta capa que forma la tensió superficial, i per tant ens ha de permetre "pintar" amb el bastonet.
- També hem d'aconseguir que l'alumnat s'interessi per allò que s'explica, que faci hipòtesis, que investigui, que pregunti, etc.

### Conclusions

Per concloure, aquest experiment ha de servir a l'alumnat per acabar d'entendre els conceptes **d'hidrosoluble, liposoluble i la tensió superficial**. També, els ajudarà a entendre que el fenomen de la tensió superficial es dona en diferents líquids com són, l'aigua i la llet, d'entre altres. A més a més a través d'aquest taller, podran experimentar amb la ciència fusionada amb l'art.

### 6- Precaucions a prendre

El taller que duem a terme compta amb materials que s'usen a la vida quotidiana i són fàcils de manipular, tot i això, és important que vigilem especialment amb la llet, que cap infant l'ingereixi, ja que no coneixem si l'infant pot tenir intolerància a la lactosa, entre d'altres. Cal que els colorants siguin utilitzats amb cura, ja que ens podem embrutar la roba i costa de netejar les taques que es puguin generar.

S'ha de vigilar que els infants no ingereixin el contingut de cap recipient ja sigui la mescla d'aigua amb sabó o la llet amb els colorants, i en el cas que el sabó entri en contacte amb els ulls aplicar abundant aigua.

En el cas que s'utilitzin recipients de vidre, cal anar molt més en compte a l'hora de manipular-los, ja que són més fràgils i poden arribar a trencar-se.

## **7- Infraestructura necessària i gestió dels residus que es generen.**

Infraestructura: Per a poder desenvolupar aquest taller, seria interessant disposar del laboratori, ja que tindrem a l'abast les aixetes i seria més còmode per agafar l'aigua, i per posteriorment, abocar la llet de les safates i poder-les netejar. Tot i això, aquest taller es pot realitzar perfectament a l'aula ordinària. Aconsellem organitzar prèviament les taules per grups, i deixar preparat el material.

Ens agradaria destacar que seria adequat que cada escola segons la seva infraestructura, organització o les diferents condicions en què es trobi, adapti l'espai on realitzar el taller, tot i això proposem, al paràgraf anterior, que un laboratori o la mateixa aula són espais adequats per a poder dur a terme el taller.

Gestió de residus: La majoria de productes i materials que s'utilitzen poden ser reutilitzats, principalment les safates de plàstic dur, alumini o vidre, podem netejar-les i fer-les servir de nou per a una altra activitat, tanmateix amb els recipients transparents, podem utilitzar gots de plàstic i després reutilitzar-los o bé pots de vidre.

## 8- Bibliografia i/o enllaços web

Betevé. (s.d.). *Ciència: La tensió superficial | betevé*. Recuperat 23 març 2021, de <https://beteve.cat/verd-primera/ciencia-la-tensio-superficial/>

Cicles de vida. (s.d.). *Experiment: llet màgica - YouTube*. Recuperat 23 març 2021, de [https://www.youtube.com/watch?v=tSz2BfiVhWI&ab\\_channel=Ciclesdevida](https://www.youtube.com/watch?v=tSz2BfiVhWI&ab_channel=Ciclesdevida)

De Catalunya, G. (s.d.). *currículum educació primària*.  
<http://educacio.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/curriculum/curriculum-ed-primaria.pdf>

Fundació Agbdar, & Jiménez, D. (s.d.). *La Ciència de l'aigua. Què és la tensió superficial?*  
*YouTube*. Recuperat 21 març 2021, de [https://www.youtube.com/watch?v=s45SQixXRqs&ab\\_channel=FundacióAgbar](https://www.youtube.com/watch?v=s45SQixXRqs&ab_channel=FundacióAgbar)

Gisbert, M. *Explicació de la tensió superficial*. (s.d.). Recuperat 21 març 2021, de <http://www.xtec.cat/~mgisbert/f2/nlena/tsexplic.htm>

Lidia Ochoa, P. (s.d.). *Llet, colorants i líquid màgic*. Recuperat 23 març 2021, de <http://www.recercaenaccio.cat/experimenta/experimentem-amb-la-tensio-superficial-i-fem-dibuixos-psicodelics/>

Repte experimenta. (s.d.). *Fem art abstracte amb llet, colorant i sabó - Repte Experimenta*.  
Recuperat 21 març 2021, de <https://www.repteexperimenta.cat/2020/fem-art-abstracte-amb-llet-colorant-i-sabo/>

Viquipèdia. *Tensió superficial - Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure*. (s.d.). Recuperat 21 març 2021, de [https://ca.wikipedia.org/wiki/Tensió\\_superficial](https://ca.wikipedia.org/wiki/Tensió_superficial)

## 9- Secció "Per saber-ne més".

Per acabar d'interioritzar els conceptes que s'han après al taller, hem elaborat un parell de fitxes com a recurs per als mestres. En aquestes es fan algunes preguntes sobre els experiments amb l'objectiu de comprovar si l'alumnat ha entès que és la tensió superficial i com actua en líquids com l'aigua i la llet.

### A més a més:

Per tal de poder ampliar els coneixements sobre la tensió superficial a través de l'experimentació i l'observació ens agradaria compartir a continuació un seguit d'enllaços on es presenten diferents idees d'experiments que tracten aquest fenomen:

Repte experimenta. (s.d.). *La tensió de l'aigua pot fer que el ferro suri?* - Repte

Experimenta. Recuperat 24 març 2021, de

<https://www.repteexperimenta.cat/2020/tensio-aigua-fer-ferro-suri/>

Repte experimenta. (s.d.). *Experiment de tensió superficial amb una moneda i aigua* -

Repte Experimenta. Recuperat 24 març 2021, de

<https://www.repteexperimenta.cat/2020/experiment-de-tensio-superficial-amb-una-moned-i-aigua/>

Martínez, B. (s.d.). *85936-Text de l'article-111200-1-10-20080414.pdf* - Google Drive.

Recuperat 24 març 2021, de

<https://drive.google.com/file/d/1O9eI-P81vzYNcY44jOdl7Ulu2LmzSak0/view>

Ferrer, C. (s.d.). *LA MÀGIA DE L'AIGUA - Farem 4 experiments amb aigua* - YouTube.

Recuperat 24 març 2021, de

[https://www.youtube.com/watch?v=76p5u5ejfuE&ab\\_channel=CintaFerrer](https://www.youtube.com/watch?v=76p5u5ejfuE&ab_channel=CintaFerrer)



# EXPERIMENTEM LA TENSIÓ SUPERFICIAL

NOM \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

COGNOM \_\_\_\_\_

CURS \_\_\_\_\_

## EXPERIMENT 1

### LA CONTAMINACIÓ DE L'AIGUA



Per què creus que la bola que hem llençat al recipient amb aigua sura? I per què la bola que hem llençat al recipient amb aigua i sabó s'ha enfonsat?

---

---

---

---

Per què és tan important mantenir els nostres rius, mars i oceans nets? Que succeeix si hi aboquem molts de residus i contaminants?

---

---

---

---

Valoració de l'experiment. T'ha agradat? Has entès com es comporta el fenomen de la tensió superficial?

---

---

---

---



# EXPERIMENTEM LA TENSIÓ SUPERFICIAL

NOM \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

COGNOM \_\_\_\_\_

CURS \_\_\_\_\_

EXPERIMENT 2

PINTEM AMB LLET!

Enganxeu aquí una  
fotografia o feu un dibuix  
de la vostra  
creació artística

Per quin motiu els colorants no s'han  
dissolt amb la llet?

---

---

---

---

Que ha passat quan hem introduït el  
bastonet amb sabó a la llet?

---

---

---

---

Valoració de l'experiment. Que has après?  
Com heu treballat amb el vostre grup?  
T'ha agradat el taller?

---

---

---

---

