

# SUFICIAL, NO! TENSIÓ SU-PER-FI-CI-AL!

Raül Oswaldo Senra Jiménez ([rauloswaldos@hotmail.com](mailto:rauloswaldos@hotmail.com)) IES Azorín (Petrer)

José María Díaz-Crespo Ramírez ([placido\\_22@hotmail.com](mailto:placido_22@hotmail.com)) Escola Científic Avel·li Corma (Moncofa, Castelló)

*Mitjançant el taller de ciència amb alumnes de 4 anys es pretén assentar les bases d'una cultura científica general on, la introducció al mètode científic i la curiositat innata dels xiquets pels fenòmens que ocorren al seu voltant, són els pilars fonamentals. En aquest article es desenvoluparan les rutines, pautes i mètode de treball que es segueix cada setmana al taller de ciència, on presentem i desenvolupem diversos fenòmens físics o químics. Concretament, s'abordarà el bloc corresponent a la tensió superficial i s'aportaran els materials i documentació adient d'aquesta experiència amb la qual els xiquets aprenen ciència i, a més a més, s'ho passen d'allò bé.*

**Paraules clau:** Educació Infantil, tensió superficial, mètode científic, bombolles

*The main aim of the science workshop for four-year-old children is to set the basis of a general scientific culture. Its most important topics are the introduction to the scientific method together with children's innate curiosity about the phenomena surrounding them. In this article we intend to develop routines, patterns and learning methods that are followed and put in practice in the science workshop every week, where we introduce and develop different physical or chemical phenomena. In particular, we will deal with surface or superficial tension, and we will also present materials and the appropriate worksheets regarding this experience, through which children not only learn science, but also have a great time.*

**Key words:** Childhood Education, superficial tension, scientific method, bubbles

## DESCRIPCIÓ DEL TALLER DE CIÈNCIA

### Per què fem ciència a Educació Infantil?

Les escoles d'Educació Infantil tenim el privilegi de posar les bases de l'educació dels xiquets i de les xiquetes, però la ciència, i més concretament la Física i la Química, són dos àmbits de coneixement que normalment apareixen relegats al tercer cicle d'Educació Primària. Se suposa que només quan els xiquets han superat un determinat nombre d'anys poden entendre conceptes i processos científics que expliquen fenòmens de l'entorn, però... No podeu subestimar als nostres xiquets ni la seua fascinació per tot allò que es presenta de forma atractiva i accessible.

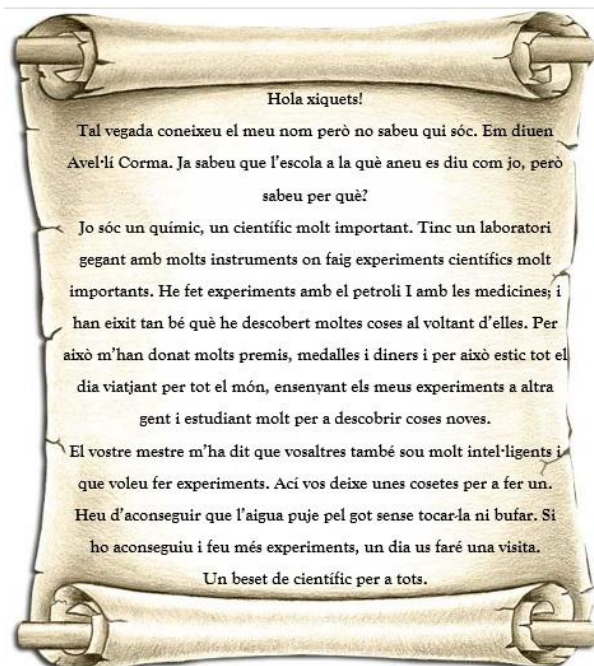
### Com els motivem?

Nosaltres tenim la sort que el nostre centre té el nom d'un il·lustre científic moncofí. Aprofitant aquest fet, Avel·lí Corma ens "va escriure" una carta a la qual ens aportava un material per a fer un experiment i ens animava a fer cada setmana un de nou. Els xiquets, per descomptat, van acceptar el repte. En altres centres, si es vol aplicar el taller, només cal canviar a Avel·lí Corma per a un altre científic famós com Arquímedes o Einstein.

### Com funciona el taller?

Els experiments que hem fet al llarg del curs d'Educació Infantil - 4 anys han girat en torn a 3 conceptes: la DENSITAT, la DISSOLUCIÓ i la

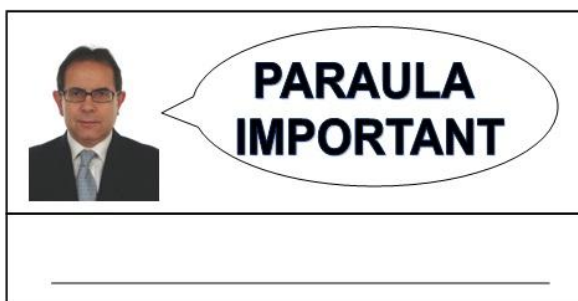
**TENSIÓ SUPERFICIAL.** Cadascun d'eixos conceptes els treballarem al voltant de quatre a sis sessions al nostre racó de científics.



**Figura 1.** Carta fictícia d'Avel·lí Corma als xiquets.

Cada vegada que introduïm un d'ells presentem un conte, que normalment gira al voltant d'una princesa molt especial, Goteta, que viu en un bas-sal que hi ha al pati. Al llarg del conte es presenta un conflicte a la protagonista que sempre resol dient una paraula important (densitat, dissolució o tensió superficial) i realitzant un xicotet experiment. Una vegada que ha acabat el conte, els preguntem... *Açò que us he contat és mentida o veritat?* Per a comprovar-ho passem a realitzar el mateix experiment que ha fet Goteta, però abans fa falta...

1) Recordar i anotar la paraula important (figura 2).



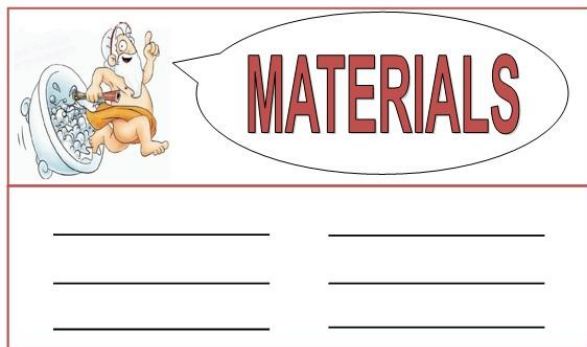
**Figura 2.** Fitxa plastificada per a anotar.

2) Emetre diverses hipòtesis al voltant de l'experiment i apuntar-les: *Què passarà? El conte serà veritat o mentida?...*



**Figura 3.** Fitxa plastificada d'hipòtesis.

3) Enumerar i buscar els materials que ens faran falta per a realitzar l'experiment.

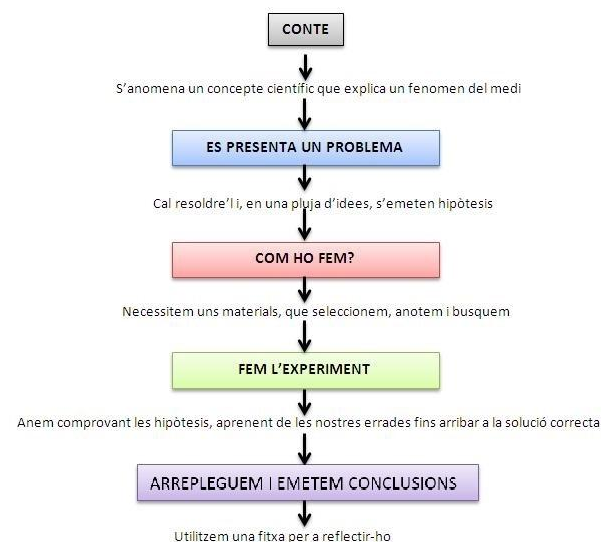


**Figura 4.** Fitxa plastificada per a anotar els materials.

Una vegada que realitzem l'experiment, que normalment organitzem en 4 o 5 equips (per taules), arrepleguem i netegem i tornem al racó de ciència, on realitzarem una fitxa senzilla però on apareix o queda reflectit el procediment i/o el resultat de l'experiment.

En successives setmanes, fem nous experiments per a afegir noves variants al concepte, inicial i molt general, que els xiquets aprenen de la densitat o la tensió superficial. D'aquesta manera introduïm el mètode científic i en cada sessió, seguim quasi sempre la mateixa pauta (figura 5).

D'aquesta manera funciona el taller setmanal de ciència a la nostra aula d'Educació Infantil.



**Figura 5.** Esquema del procediment de treball del taller.

## Com s'avalua el taller?

Mitjançant l'observació directa i sistemàtica, al quadern del mestre apareixen els següents ítems on es va avaluant el progrés de l'alumne (aconseguit, en procés o iniciat):

CRITERIS D'AVALUACIÓ DEL TALLER DE CIENTÍFICS	AC	EP	I
Gaudeix realitzant els experiments?			
Es capaç d'emetre hipòtesis?			
Respecta les hipòtesis dels altres?			
Escolta amb atenció el conte i l'entén?			
Comprova les seues hipòtesis realitzant l'experiment i reconeix amb normalitat les seues errades?			
S'ha aproximat als conceptes treballats?			
Ajuda a l'hora d'arreglar i de netejar la classe?			

## LA TENSIÓ SUPERFICIAL

La superfície de qualsevol líquid es comporta com si damunt d'aquesta existeix una membrana de tensió. A aquest fenomen se'l coneix com tensió superficial. Per a estudiar-ho amb els xiquets els diferents aspectes que implica aquest fenomen vam realitzar un total de huit experiments i, en cadascuna de les sessions, vam recordar el següent conte.

## Conte

Un matí, la princesa Goteta, que estava dormint al seu llit, que estava al seu palau, que estava en un basal d'aigua, que estava baix d'un arbre, que estava en el pati d'una escola on sempre plovia... va sentir el despertador (Riiiiing!). Goteta es va alçar super-contenta del llit. Sabeu per què? Per que avui se n'anava d'excursió amb la seua classe, perquè ja sabeu que les gotetes d'aigua també van a escola.

Quan va arribar a classe, es va posar la motxilla, la gorra i un poquet de sal per a menjar i van agafar ella, el mestre Gotereta i tota la seva classe un autobús cap a un riu que estava a prop. Goteta estava molt emocionada perquè en el riu va veure peixos, que no hi havia al basal, plantes, que no hi havia al basal, pedres, que no hi havia al basal, carrancs, que no hi havia al basal i miliooooooons de gotetes que no coneixia. A les gotetes de baix del riu, que estaven brutes de fang, els va preguntar:

- Voleu jugar amb mi?

Però ningú volia jugar amb ella.

A les gotetes que estaven al mig del riu els va preguntar:

- Voleu jugar amb mi?

Però ningú volia jugar amb ella.

I a les gotetes que estaven a dalt del riu, que estaven totes amb les mans agafades i els braços estirats els va preguntar...

- Voleu jugar amb mi?

Però ningú volia jugar amb ella. I aleshores va escoltar:

- Ajuda, ajuda! Mamà, mamà!

Va pujar sobresaltada dalt del basal i va veure dos xiquets xicotets, que pareixien germans, plorant abraçats en una barca al mig del riu.

- Ajuda, ajuda! Mamà, mamà! Ens han caigut els remes i no podem tornar! Ajuda, ajuda! Mamà, mamà!

Goteta, que no podia parlar amb les persones, va anar flotant a veure el seu mestre. Quan li va contar el problema, aquest li va dir:

- No et preocupes, Goteta. Mira, tinc la solució.

Agafa aquest poquet sabó i ves a les gotetes que hi ha dalt del riu. Només has de donar-les a menjar un poquet de sabó mentre dius les paraules importants: "tensió superficial".

Goteta es va anar dalt del basal i a les gotetes que estaven totes amb les mans unides els va dir:

- A veure, atenció, que hi ha dos xiquets plorant i els hem d'ajudar - i aleshores va donar una goteta de sabó a una d'elles -. A veure com era... TENSIÓ SUFICIAL! No, no, TENSIÓ SU-PER-FI-CI-AL!

I eixa gota es va soltar la mà d'una altra, i la del costat també va soltar les mans, i la del costat tam-

bé, i la del costat també... i la barca es va començar a moure fins que va arribar a la vorera del riu i els xiquets van poder anar corrents amb sa mare. Els xiquets no van saber mai qui l'havia ajudat però les altres gotes del riu van veure allò que Goteta havia fet i sempre, sempre, sempre, van voler jugar amb ella perquè havia sigut molt valenta i intel·ligent.

I conte, contat, s'ha acabat i per la finestra s'ha volat i ara ho anem a comprovar si és mentida o veritat.

## Experiment 1: LA CARRERA DE VAIXELLS.


**Objectiu:** Relacionar el moviment de les cartolines amb el trencament de la tensió superficial a conseqüència del sabó.

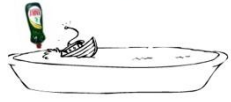
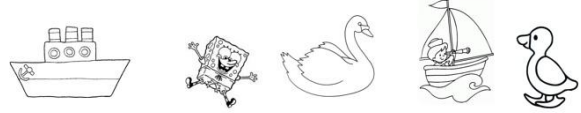
**Materials:** Aigua, safates transparents, cartolines xicotetes amb dibuixos de diferents colors i rentaplats (*Fairy®*).

**Plantejament previ:** Anem a comprovar si allò que us he contat al conte pot passar o no, és a dir, que es moga un vaixell sense que es moga l'aigua, només tocant-la amb una gota de sabó.

**Procediment:** Omplim les safates d'aigua. Es posen els trossos de cartolina dins i alineats un al costat de l'altre. Quan es posa una gota de sabó darrere d'ells, veurem com es comencen a moure les cartolines i una d'elles arribarà primer a la meta, és a dir, al final de la safata. Eixe és el guanyador. Es deixen les safates per a què els xiquets puguin anotar els resultats a la fitxa.

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Seleccionar i pintar el dibuix que ha arribat primer a la meta i escriure el seu nom.

	PARAULA IMPORTANT: TENSÍO SUPERFICIAL	NOM:
	EXPERIMENT: COM ES MOU EL VAIXELL?	DATA:

**QUI HA GUANYAT?**

Figura 6. Fitxa "La carrera de vaixells".

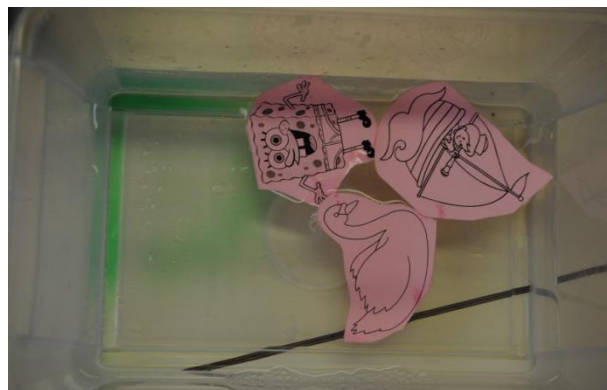


Figura 7. Foto "La carrera de vaixells"

## Experiment 2: L'ESTRELLA.

**Objectiu:** Detectar el trencament de la tensió superficial a l'observar les figures que es produeixen en la superfície de l'aigua després de tirar-li un poquet de sabó.

**Materials:** plats, aigua, orenga, pebrella, sabó i bastonets de les oïdes.

**Plantejament previ:** Ara anem a comprovar com, quan se trenca la tensió superficial i les gotes que hi ha dalt de l'aigua es solten la mà, es formen estrelles. Per això fa falta tirar coses prou primes i molt lleugeres a què es queden dalt de l'aigua i es puguin moure. Què penseu que podem tirar?

**Procediment:** Es posa aigua en els plats fins que estiguen plens (dos per cada grup). Després es tira, en un, orenga i, en l'altre pebrella en pols. A continuació es posa sabó en un bastonet de les oïdes i es toca el centre del plat amb ell. Veurem com les espècies es desplacen cap a la vora del plat i, d'aquesta manera, es formen figures paregudes a una estrella. Proveu a posar en un plat molta orenga i en altres menys. Veureu com el resultat canvia. Amb la pebrella, els xiquets han de percebre com, els trossos que es queden dalt són afectats pel sabó i es van cap a les vores i els trossos que acaben baix del plat, no. Podem fer proves amb coses que els xiquets pensen que poden funcionar.

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Representar en els dos plats que ha passat abans i després de posar sabó en el plat amb les espècies.



	PARAULA IMPORTANT: TENSIO SUPERFICIAL	NOM:
	EXPERIMENT: L'ESTRELLA	DATA:




SENSE SABÓ





AMB SABÓ

Figura 8. Fitxa "L'estrella"

	PARAULA IMPORTANT: TENSIO SUPERFICIAL	NOM:
	EXPERIMENT: COM ES MOU EL VAIXEL?	DATA:

1. HEM POSAT  A UN PLAT.
2. HEM POSAT COLORANT. 
3. HEM POSAT \_\_\_\_\_.
4. ELS COLORS S'HAN MOGUT.

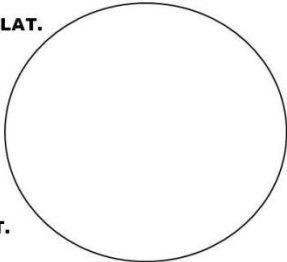


Figura 9. Fitxa de "Un quadre de llet".

### Experiment 3: UN QUADRE DE LLET.

**Objectiu:** Raonar que tots els líquids, i no només l'aigua, tenen tensió superficial.

**Plantejament previ:** Ja sabem que l'aigua té tensió superficial, però, hi haurà altres líquids que també la tinguen? Penseu que la llet tindrà tensió superficial? Com podem fer que quan tirem uns líquids es moguen damunt de la llet? Què podem tirar-li a la llet per a què es moguen els colors d'un costat a un altre i es formen estrelles?

**Materials:** Llet entera, colorant líquid de diversos colors, plats, bastonets de les oïdes, sabó del tipus Fairy®.

**Procediment:** Es posa la llet als plats per a després tirar diverses gotes de colorant al plat (si les col·loqueu unes damunt de les altres, es formarà una estrella de cinc puntes). A continuació poseu sabó al bastonet i toqueu el centre del plat. Veureu com el colorant es comença a moure i es va mesclant i formant figures. Si torneu a tocar-lo amb el bastonet, es mourà més ràpid. També podeu posar el colorant de forma alterna i anar tocant la llet amb el bastonet per diverses parts.

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Llegir de forma col·lectiva el procediment que s'ha seguit. Escriure de forma espontània les paraules "llet" i "sabó". Representar la figura que els ha eixit al plat amb colors.



Figura 10. Foto de "Un quadre de llet".

### Experiment 4: BAMBOLLES GE-GANTS.

**Objectiu:** Fer bombolles de diverses grandàries amb embuts de diferents grandàries.

**Materials:** Sabó (preferiblement amb una alta quantitat de glicerina), embuts de diferents grandàries, plats de plàstic i aigua.

**Plantejament previ:** Què podem fer quan mesclém aigua i sabó? I si bufem? Què podem gastar per a bufar? I si bufem darrere d'un cercle xicotet? Les bombolles eixiran xicotetes? I si bufem darrere d'un cercle gran com eixiran?

**Procediment:** Cada taula té diversos embuts. Es posa aigua als plats i a continuació sabó (no molta quantitat), que es barrejarà amb el dit. L'experiment comença en el moment que, de forma ordenada, anem provant a fer bombolles amb els diferents embuts. Comprovarem com, amb els embuts xicotets, podem fer també bombolles prou grans. A més, experimentarem a bufar de diferents formes, a tocar les bombolles, a contar quants segons duren, etc.

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Encerclar els ingredients de la solució sabonosa i tatxar els que no ho són. Per últim, cada grup o taula haurà de recordar les bombolles que han aconseguit fer i associar la grandària de l'embut a la grandària de les bombolles aconseguides.

	PARAULA IMPORTANT: TENSIO SUPERFICIAL	NOM:
	EXPERIMENT: BOMBOLLES GEGANTS	DATA:

**LA SOLUCIO SABONOSA TÉ:**

☐ AIGUA    ☐ FANTA    ☐ SABÓ    ☐ ORXATA    ☐ GLICERINA



**Figura 11.** Fitxa de “Bombolles gegants”



**Figura 12.** Foto de “Bombolles gegants”

### Experiment 5: BOMBOLLES CÚBIQUES.

**Objectiu:** Entendre que totes les bombolles sempre són esfèriques.

**Materials:** Sabó (preferiblement amb una alta quantitat de glicerina), palets tipus Mecano que puguem unir formant diferents figures geomètriques, plats de plàstic i aigua.

**Plantejament previ:** Si quan bufem darrere d'un cercle ixen bombolles amb forma d'esfera, com eixiran si bufem darrere d'un triangle? I d'un quadrat?

**Procediment:** Amb els palets fem, per a cadascun dels grups, un triangle, un quadrat i un oval. Després de fer la solució sabonosa, fiquem les figures a dins d'ella i bufem intentant crear bombolles amb forma piramidal, cúbica i ovalada.

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Associar la forma del marc que hem fet amb palets amb la figura en tres dimensions resultant. Totes donen com a resultat l'esfera.

	PARAULA IMPORTANT: TENSIO SUPERFICIAL	NOM:
	EXPERIMENT: BOMBOLLES CÚBIQUES	DATA:

• RELACIONA EL MARC DARRERE DEL QUAL HAS BUFAT I LA FORMA QUE TENEN LES BOMBOLLES RESULTANTS:



**Figura 13.** Fitxa de “Bombolles cúbiques”.



**Figura 14.** Foto de “Bombolles cúbiques”

## Experiment 6: ELS FURGADENTS S'ESTIMEN.

**Objectiu:** Observar com el sabó trenca la tensió superficial i el sucre l'augmenta.

**Materials:** Furgadents, aigua, sabó, sucre i plats.

**Plantejament previ:** Ja sabem que el sabó fa que les gotes de dalt de l'aigua trenquen la tensió superficial... Penseu que hi haurà alguna cosa que els done més força i que faci que augmente la tensió superficial en lloc de trencar-se?

**Procediment:** En cada grup de xiquets es posa dos plats amb aigua. Al primer plat, posarem els furgadents formant un quadrat i, al segon, en forma de creu (observar la fitxa). Al primer afegim una poqueta de sucre i observarem com els furgadents es mouen fins a quedar d'una forma pareguda a la del segon plat. En el segon, afegim una goteta de sabó i observarem com els furgadents es separen fins a formar una figura pareguda a la inicial del primer plat.

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Associar el sabó i el sucre amb la figura que han produït cadascun d'ells.





PARALLA D'IMPORTANT: TENSIO SUPERFICIAL	
EXPERIMENT: ELS FURGADENTS S'ESTIMEN	
NOM:	DATA:
QUÈ FAN ELS FURGADENTS AMB...?	
<div style="text-align: center;"> <div>SABÓ</div>  </div>	<div style="text-align: center;"> <div>SUCRE</div>  </div>
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL SABÓ TRENCA LA TENSIO SUPERFICIAL.</li> <li>• EL SUCRE AUGMENTA LA TENSIO SUPERFICIAL.</li> </ul>	

Figura 15. Fitxa de "Els furgadents s'estimen"

## Experiment 7: LA BOMBA DE COCA-COLA®.

**Objectiu:** Observar i experimentar amb una reacció més vistosa el trencament de la tensió superficial d'un líquid com la Coca-cola®.

**Materials:** Diverses botelles i llandes de Coca-cola light®, gots de tub, diversos paquets de caramels Mentos®, safates i tubs de la mesura adequada per a què els caramels s'introduïsquen amb facilitat en la botella.

**Plantejament previ:** Vos acordeu que la llet també té tensió superficial? Tindrà la cola? Què li podem tirar per a què trenque la seua tensió superficial? Què passarà quan fem això?

**Procediment:** Fem diverses proves de l'experiment fins a arribar al més vistós i espectacular. Primer, col·loquem en un got cola i tirem el caramel; observarem que la reacció que es produeix és mínima. Ara provem a tirar un parell de caramels a la llanda i observem com la reacció és major i el líquid se'n ix un poc de la llanda. Després provem amb més caramels a la llanda i observarem que a major quantitat de caramels, més quantitat de líquid ix. Finalment, produïm la mateixa reacció amb botelles grans; per a fer-ho millor fa falta un tub de plàstic o cartró on tirem els caramels d'un mateix colp amb més facilitat. Per a veure el resultat final en la nostra aula, es pot veure el següent vídeo [1]

**Fitxa:** Escriure el nom i la data. Encerclar els dos ingredients que hem mesclat. I dibuixar la reacció que s'ha produït en el got i en la botella.

PARALLA D'IMPORTANT: TENSIO SUPERFICIAL	
EXPERIMENT: LA BOMBA DE COCA-COLA	
NOM:	DATA:
DIBUIXA QUÈ HA PASSAT QUAN HEM MESCLAT...	
<input type="checkbox"/> ORXATA	<input type="checkbox"/> CAMEL
<input type="checkbox"/> FANTA	<input type="checkbox"/> COCA-COLA
	

Figura 16. Fitxa de "La bomba de Coca-cola®".

**BIBLIOGRAFIA**

FERNÁNDEZ PANADERO, Javier (2012): *Experimentos para entender el mundo*. Páginas de espuma. Madrid.

AA. VV (2009): *Los experimentos de Flipy, el científico loco*. Aguilar. Madrid.

RAMIRO ROCA, Enric (2010): *La maleta de la ciència*. Graó. Barcelona.

MERCÈ IZQUIERDO (coord) GRUPO DE TRABAJO KIMEIA (2012): *Química en Infantil y Primaria*. Graó. Barcelona.

[1] <http://www.youtube.com/watch?v=YLq49qSZn-M>