

Repte per a cicle superior  
**A volar!**

L'objectiu d'aquest repte és **construir un prototip de coet propulsat per aigua**. En comparació amb la resta de reptes *tinkering*, aquest és un repte bastant tancat. Per aquest motiu, és una bona oportunitat per aprofundir en la vessant més científica de la metodologia i incentivar l'alumnat a fer-se preguntes sobre els fenòmens que permeten fer enlairar el coet a la màxima altura possible.

Recomanem proporcionar a l'alumnat 2 o 3 models de coets ja construïts, tal com surt en el vídeo de l'apartat *Referències*. D'aquesta manera, l'alumnat manipula, munta i desmunta tantes vegades com faci falta en la construcció del seu propi objecte.

Un cop construït el coet, cal fer les "proves de vol" en un lloc a l'aire lliure i que es pugui mullar. És recomanable disposar del màxim nombre de manxes possible; així l'alumnat pot fer diverses proves per comprovar quina és la proporció ideal d'aire i aigua perquè el coet arribi al més amunt possible.






## **Abans de l'activitat**

En aquest cas, sobretot pel que fa a l'estructura bàsica del coet, els materials necessaris estan establerts. Per tal de construir el suport que servirà de base de llançament o el material necessari per decorar el coet, hi ha més llibertat i es pot utilitzar tot el que tingueu a l'abast.






És una activitat que cal fer a l'aire lliure i en una zona que es pugui mullar: en introduir l'aire dins l'ampolla, el tap acabarà sortint i caurà tota l'aigua. D'altra banda, el coet pot arribar a enlairar-se 2 o 3 pisos fàcilment i a molta velocitat. Per aquests motius, es recomana fer alguna prova abans de fer l'activitat amb l'alumnat amb l'objectiu de comprovar que la zona escollida és l'adequada.

S'aconsella reutilitzar tants materials com sigui possible i demanar a l'alumnat que portin de casa aquells

objectes que tinguin a la seva disposició. Els materials imprescindibles són els següents:

-  **Ampolles de plàstic**
-  **Taps de suro**
-  **Barrina**
-  **Agulla per inflar pilotes**
-  **Manxa d'inflar pilotes o d'inflar bicicletes amb adaptador**
- ...

Altres materials que us recomanem per a la base de llançament i la decoració del coet són:

-  **Goma escuma**
-  **Silicona**
-  **Diferents tipus i colors de paper de cel·lofana**
-  **Pals de broqueta**
-  **Estructures circulars de porexpan**
- ...

## **Durant l'activitat**

La premissa a l'hora de començar l'activitat és: **construir un coet propulsat per aigua que arribi al més amunt possible**. Es pot mostrar un dels prototips ja fets i resumir-ne el funcionament bàsic: es posa aigua dins l'ampolla i amb l'ajuda d'una manxa s'hi introdueix l'aire. Quan no hi càpiga més aire, el tap de suro surt disparat cap avall i el coet vola cap amunt.

El repte de l'alumnat és construir el coet que voli més amunt, donant-li una forma aerodinàmica i investigant quina quantitat d'aigua és l'òptima perquè voli molt amunt.

A continuació, es proporcionen algunes indicacions, segons la fase del procés, que es poden utilitzar a l'hora de guiar l'alumnat que necessiti més acompanyament.

## Exploració dels materials

En aquest repte, la varietat de materials serà més escassa que en la resta. L'objectiu d'aquesta fase és que identifiquin els elements necessaris per construir l'estructura bàsica del coet, i valorar quines eines calen. Per guiar aquesta fase, es poden utilitzar les preguntes següents:

- *Què t'agradaria fer servir per decorar el teu coet? Com creus que ho podràs enganxar?*
- *Quins materials creus que seran més resistents a l'aigua?*
- *Hi ha algun material o eina que no sàpigues per a què serveix o com utilitzar-lo?*

## Plantejament de l'objectiu

El repte és molt clar i limitat, així que els objectius plantejats pels alumnes seran gairebé idèntics. Per tal de diversificar l'activitat i augmentar la variabilitat de propostes, es recomana treballar la vessant més artística del repte: convidar l'alumnat a pensar com els agradaria que fos estèticament el seu prototip, les formes que creuen que augmentarà l'aerodinamisme al coet, etc. Per guiar aquesta fase, es poden utilitzar les preguntes següents:

- *Quina forma t'agradaria que tingués el teu coet? Què hauries d'afegir a l'ampolla per aconseguir-la? Quins materials et serviran?*
- *Com t'agradaria que fos, estèticament, el teu coet? Pensa en els colors, si t'agradaria que tingués algun*

*estampat determinat, si vols que tingui alerons, etc.*

Per potenciar la vessant relacionada amb l'enginyeria, es recomana aprofundir en el treball de disseny de la base de llançament. Cal dissenyar un suport on aguantar el coet i des del qual connectar-lo a la manxa. En el vídeo de referència, la base està feta amb una peça de porexpan i pals de fusta, però es poden trobar moltes maneres de fer-ne una. Si es disposa de materials com fustes, llistons, peces de plàstic, etc., es recomana que s'afegeixin al material del taller perquè l'alumnat trobi la manera d'utilitzar-los en la construcció de la base de llançament.

Per dinamitzar la construcció de la base de llançament, es poden utilitzar les preguntes següents:

- *Quines característiques ha de tenir la base de llançament? Quins materials creus que t'ho poden proporcionar?*
- *Creus que pots aconseguir el que vols unint diversos materials? De quina manera els podries enganxar?*

L'objectiu de les preguntes és ajudar l'alumnat a adonar-se de les característiques que ha de complir la base de llançament: ha de ser una estructura que suporti el pes del coet, foradada pel centre, per poder fer-hi passar el fil de la manxa, i que sigui prou alta perquè el coet no toqui a terra. Es recomana disposar de diversitat de materials d'adhesió, ja que permet a l'alumnat raonar quins són més adients per als materials que volen unir. Exemple: cinta adhesiva, cola blanca, tubs de pega, silicona, grapes, gomes elàstiques, xinxetes, agulles imperdibles...

## Avançament cap a l'objectiu

L'objectiu final és, a partir de l'estratègia assaig-error, que l'alumnat trobi quina és la proporció òptima entre quantitat d'aire i aigua que ha d'haver-hi en el coet perquè aquest arribi al més amunt possible. El treball

es pot fer de manera conjunta, amb tot el grup-classe, o bé crear petits grups de treball que duguin a terme per separat l'activitat i, un cop finalitzada, posar en comú les diferents reflexions.

Per tal de seguir un criteri uniforme a l'hora de valorar quin coet s'ha enlairat més, es recomana establir diferents referències de l'espai on es facin els enlairaments: la part inferior de la finestra del primer pis, la part superior de la del segon, el fanal del costat del pati, allà on comencen les fulles dels arbres, etc. Un cop establerts i comunicats els referents, l'alumnat ha de determinar a quina referència arriba el seu coet en cada moment.

Es recomana aprofitar el treball realitzat per introduir el fenomen físic d'acció-reacció que provoca l'enlairament del coet. El fenomen d'acció-reacció es produeix quan la força que fa el tap en sortir de l'ampolla provoca una força d'igual magnitud i sentit contrari que fa enlairar el coet.

Per guiar aquesta etapa, es poden utilitzar les preguntes següents:

- Com creieu que influeix la quantitat d'aigua en l'altura que assoleix el coet?
- Heu provat què passa si la base de llançament és més alta o més baixa?
- Sabeu com es diu el fenomen que fa que s'enlairi el coet?

La proporció idònia per assolir la màxima altura són dues parts d'aire per una d'aigua. Tot i així, pot ser que aquesta proporció variï en funció de l'ampolla, el material d'aquesta, els ornaments que s'hi hagin posat, etc.

El fet que la base estigui situada més amunt o més avall no ha afectat l'enlairament, ja que no és l'impacte del tap contra el terra el que fa enlairar el coet, sinó la força del tap en sortir.

## ➔ Després de l'activitat

La reflexió d'aquesta activitat gira entorn de les variables que influeixen en l'altura a què arriba el coet, i com ha determinat la quantitat d'aigua perquè aquesta altura sigui màxima.

Algunes de les preguntes que es poden fer són les següents:

- Fins on heu aconseguit fer enlairar els coets? Quants intents heu arribat a fer?
- Quina diríeu que és la quantitat d'aigua ideal perquè vagi com més amunt millor? Com heu arribat a aquesta conclusió?
- Per què el coet s'enlaira tant? Qui l'empeny?
- Heu provat què passa si la base de llançament és més alta o més baixa?
- Creieu que la forma del coet pot influir en l'altura on pot arribar?

## 🔗 Referències

🔗 <https://www.museudelesaigues.cat/activitats/la-factoria-de-laigua-espai-tinkering/>

🔗 [www.youtube.com/watch?v=8\\_qEz\\_UOfI4&list=PL-jhuLgOpI-4AKw4cukLuBH9IVIMyfnkyg&index=7](https://www.youtube.com/watch?v=8_qEz_UOfI4&list=PL-jhuLgOpI-4AKw4cukLuBH9IVIMyfnkyg&index=7)

