

Taller de cohetes.

Parte 2. Cómo guiarlo a modo de indagación

En el documento acompañante “Taller de cohetes. Parte 1” están las instrucciones para fabricar cohetes impulsados por agua y aire, construidos íntegramente con materiales reciclados.

¿Por qué este taller?

Este taller tiene un gran potencial por varias razones. Para empezar, una de sus grandes virtudes es la motivación que genera en las personas, independientemente de su edad e intereses. Por este motivo es una excelente propuesta para usar como dispositivo para reclutar integrantes para el club, o como disparador de las actividades de un club que recién se inicia.

Por otro lado, el taller combina muy bien el trabajo manual con la reflexión crítica. Es decir, se trata de una excelente instancia para el aprendizaje por indagación, en el que quien aprende lo hace a través de la propia experiencia, transitando ciclos de prueba, reflexión y vuelta a probar.

Además, el taller ofrece la posibilidad de que cada uno personalice su cohete, permitiendo una mayor apropiación de la propuesta y dando espacio a la creatividad de cada uno.

El aspecto más potente del taller consiste en la facilidad con que invita a la pregunta y la experimentación. Por eso recomendamos a los docentes contener las ganas de explicar cómo y por qué vuela el cohete, dejando que la experiencia invite a los chicos a hacerse ellos mismos estas preguntas y a buscar cómo responderlas.

Esto no quita que los docentes conozcan los “secretos” del vuelo de los cohetes.

Algunas de las variables que afectan el vuelo del cohete son:

- El peso general del cohete, y la cantidad de masa agregada a la ojiva
- La proporción de agua
- La presión de aire
- El ángulo de orientación de la plataforma de lanzamiento
- Las aletas (su orientación, tamaño, cantidad, material)

También hay otras, como dirección e intensidad del viento, por ejemplo.

Esta es solo una lista de posibles inquietudes que tendrán los chicos:

1. Nuestro cohete voló muy bajito: ¿podemos tirarlo otra vez?
2. ¿Cómo hacemos para que el cohete vuele bien alto? (es decir *¿qué variables afectan la velocidad alcanzada? ¿cuáles afectan la altura final alcanzada?*)
3. ¿Qué cohete voló más alto? (es decir, *¿cómo medir la altura final alcanzada?*)
4. ¿Por qué unos cohetes salieron disparados para adelante y otros para atrás? (es decir, *¿qué variables afectan la dirección del vuelo o trayectoria?*)
5. ¿Por qué unos cohetes vuelan derecho mientras que otros giran como trompos? (es decir, *¿qué variables afectan el tipo de vuelo, recto o en espiral?*)

Todas estas preguntas requerirán de una **observación sistemática** de los lanzamientos. Además, será necesario explorar de a **una variable a la vez**, y para extraer conclusiones habrá que **comparar**. Para validar sus conclusiones deberán hacer **repeticiones o réplicas**.

Es decir, para responder estas preguntas será necesario poner en juego **competencias científicas**.

Por ejemplo, la primera pregunta los moverá al concepto de la réplica. Casi sin cuestionárselo los propios chicos pedirán reiterar sus lanzamientos para compararlos entre sí, registrar lo que ocurre y poder sacar conclusiones.

La última pregunta, por otro lado, los invitará a proponer una repetición de los lanzamientos de los cohetes que presentaron tipos de vuelo diferentes, observando de forma sistemática y comparando las características en las que difieren (En este caso, las aletas a 90° del cuerpo del cohete determinan un vuelo recto, mientras que las aletas pegadas en ángulo oblicuo provocan un vuelo giratorio). Esto a su vez los puede llevar a hacer predicciones, que pueden testar en una nueva jornada. Es una buena idea capitalizar las diferencias que surjan entre los participantes para ordenar el diseño experimental. Por ejemplo, si alguien propone que el poseer cuatro aletas es determinante para el vuelo recto, mientras que otro sugiere que se precisan tres aletas, guiaremos la discusión para que resulte en el diseño de nuevos cohetes idénticos entre sí (del mismo material, tamaño, peso, etc) pero que difieran en la cantidad de aletas.

Una pregunta muy interesante es la de la medición de la altura final del vuelo. Sugerimos que los chicos debatan las posibles maneras de averiguarlo. ¡Quizás surjan muchas ideas diferentes!

Posiblemente algunos propongan medir el tiempo que demora el cohete en llegar a su altura máxima, como una indicación de la altura final.

Otros argumentarán que esto variará si la velocidad de vuelo difiere de un cohete a otro, y entonces habrá que discutir, escuchar y ponerse de acuerdo. Probablemente algunos quieran atar al cohete un hilo con marcas regulares para medir con precisión cuánto hilo quedó en tierra y así saber cuál es la extensión de hilo que salió volando. En fin.

Para sacarle máximo provecho, el taller puede plantearse para varios encuentros sucesivos del club:

- Una jornada para construir los cohetes (con 1 hora y 30 minutos será suficiente). *Es bueno esperar a un nuevo encuentro del club para probar los cohetes en el aire, ya que construirá expectativa.*
- Una jornada para hacer los lanzamientos y comenzar a plantearse preguntas que quieran explorar. *La excitación del momento no creará un clima óptimo para la reflexión. Recomendamos que tomen nota mental de las inquietudes y las discutan y pongan en común otro día, en un lugar más tranquilo.*
- Un encuentro para diseñar las pruebas que harán para responder las preguntas. Alguna inquietud tal vez invite a fabricar cohetes nuevos y diferentes. *Permitan que los chicos piensen libremente y no los coarten aun si lo que proponen parece loco. Pero sí exijan que las propuestas estén fundamentadas.*
- Un nuevo ciclo de lanzamientos y puesta en común de las conclusiones.

Quizás se vuelvan fanáticos de los cohetes y quieran investigar cuál es el record de lanzamiento (hay varios Guinness al respecto), o tal vez esto los lleve a averiguar sobre cohetes reales, y en una de esas se topen con el Proyecto Tronador II de CONAE <https://tinyurl.com/yb8frhqj>.

Ojalá el taller los lleve a destinos inesperados.