

## **Cohetes de agua: una propuesta para aprender a pensar científicamente en la escuela primaria**

**Guillermo Mónica<sup>1,3</sup>, Luciana Squeri<sup>1,4</sup> y Marcelo Alvarez<sup>1,2,5</sup>**

<sup>1</sup> Proyecto “Miradas al cielo”, IFDC El Bolsón, Liniers y Alberti, El Bolsón, Río Negro.

<sup>2</sup> Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales, Sede Andina, Universidad Nacional de Río Negro, Mitre 630, Bariloche, Río Negro.

<sup>3</sup> guille.modica@gmail.com <sup>4</sup> lucianasqueri@gmail.com <sup>5</sup> maalvarez@unrn.edu.ar

<sup>5</sup> maalvarez@unrn.edu.ar

### **Resumen**

#### *Introducción*

Se presentan los resultados de una propuesta llevada a cabo con estudiantes de 6to. año de nivel primario de una escuela pública de la localidad de El Bolsón, Río Negro, Argentina. La misma tuvo como eje central el diseño, construcción, lanzamiento y rediseño de cohetes de agua como proyecto de articulación entre las áreas de Ciencias Naturales, Matemática y Lengua. El proyecto surgió a partir de los resultados de un diagnóstico que ponía en evidencia las dificultades del grupo de estudiantes, procedentes de familias de escasos recursos, al momento de expresar ideas, conceptos y opiniones, tanto en forma oral como escrita. En consecuencia, se planteó la realización de un proyecto científico - tecnológico que los motive en la tarea de investigar, analizar y comunicar información a destinatarios reales, para lo cual se propuso la participación del grupo en la instancia local de la Feria de Innovación Educativa 2023.

#### *Fundamentos y objetivos*

La coherencia de agua es un tema atractivo que logra despertar y desarrollar la curiosidad de los estudiantes, ampliando los horizontes de su aprendizaje más allá de la ciencia. El interés se centra inicialmente en cuánto pueden volar los cohetes, aunque luego se empieza a pensar en mejorar el desempeño del vuelo. En el proceso de poner en práctica sus ideas y de lograr sus objetivos, los estudiantes desarrollan la habilidad para resolver problemas, además de experimentar un gran sentido de satisfacción luego de haber construido con éxito sus propios cohetes (Vincent, Gumbau Gil y Sanchis Campreciós, 2017). En este sentido, el Diseño Curricular de Nivel Primario de la provincia de Río

Negro (2011) propone el desarrollo de destrezas instrumentales tales como la medición, la interpretación de datos, la formulación de preguntas, la elaboración de explicaciones y el diseño de investigaciones escolares. Este tipo de proyectos incentivan la construcción de significados y sentidos compartidos tanto en lo cognitivo como en lo social, distinto pero no muy diferente a lo que sucede cuando los científicos discuten entre sí y llegan a consensos en el ámbito de la investigación (Jiménez Aleixandre, 2003). En sintonía con lo propuesto por Vincent et.al (2017), se implementó una propuesta motivadora relativa al análisis del movimiento de los cohetes de agua con el fin de incentivar a los estudiantes a adquirir conocimientos sobre conceptos de Física como acción y reacción, compresibilidad de fluidos y aerodinámica, al mismo tiempo que debían adquirir capacidades para el análisis, registro y presentación de los resultados a un público no especializado en el tema. Para ello se elaboraron preguntas problematizadoras orientadoras de los aprendizajes:

- ¿Cómo funciona un cohete de agua?
- ¿Es posible construir en la escuela un cohete de agua que llegue alto al lanzarlo?
- ¿Será posible hacer el cohete con materiales fáciles de conseguir?
- ¿Cómo podríamos mejorar los cohetes para que vuelen más alto que al principio?

A partir de estas preguntas iniciales, se propuso la construcción de cohetes con el fin de analizar su movimiento al ser lanzados y de comprender los principios físicos básicos que rigen su funcionamiento.

### *Materiales y métodos*

El más simple diseño de cohete de agua utiliza una botella de plástico como estructura principal, aletas de cartón en sus costados, plastilina en la parte delantera a modo de peso y un cono de cartón a modo de punta. Esto hace posible su construcción con materiales sencillos de conseguir. Para su lanzamiento se carga el cohete con cierta cantidad de agua y se lo coloca vertical en una lanzadera que hace ingresar aire a presión en la botella. Luego se libera la presión accionando una válvula, lo que provoca que el agua salga hacia atrás por el pico de la botella, lo que impulsa el cohete hacia arriba (Ishii, 2006). Por lo tanto, existen diferentes variables que influyen en el vuelo (tamaño y posición de las aletas, cantidad de plastilina, cantidad de agua, presión del aire, etc), lo que permitió desarrollar un proyecto escolar en el que los estudiantes desarrollaron las siguientes acciones:

- Pusieron en juego sus ideas relacionadas con las trayectorias que siguen los cuerpos según la fuerza y el ángulo con que se impulsan.
- Experimentaron para obtener conocimiento sobre la compresibilidad de los fluidos y sobre el principio de acción y reacción.
- Diseñaron y construyeron cohetes de agua utilizando materiales disponibles con el fin de que su vuelo fuera lo más estable y duradero posible.
- Lanzaron sus cohetes, midieron y registraron datos, los cuales analizaron a partir de información presente en materiales explicativos.
- Planificaron modificaciones a los diseños originales, reconstruyeron sus cohetes y realizaron nuevos lanzamientos.
- Confeccionaron afiches para explicar lo realizado a personas ajenas al proyecto a partir de la escritura, corrección y reescritura de textos expositivos.

### *Resultados*

El proyecto permitió poner en juego las ideas de los estudiantes, formular hipótesis, experimentar, sacar conclusiones, diseñar y construir cohetes, ponerlos a prueba y rediseñarlos para lograr mejores resultados. Finalmente, toda la experiencia tuvo que ser comunicada a un público no experto, lo que desafió a los estudiantes en la confección de cartelera, construcción de textos explicativos y la realización de exposiciones orales. Como etapa final, los estudiantes elaboraron algunas conclusiones:

- El agua que sale hacia atrás impulsa el cohete hacia arriba.
- El aire se comprime fácilmente, pero el agua no. Si el cohete tiene mucha cantidad de agua, vuela menos.
- La altura del cohete depende de la presión interna y de la inclinación con la que sale.
- Para que el cohete sea estable, conviene ponerle peso adelante y reforzar las aletas para que no se rompan.
- Si la nariz está torcida, se desvía la trayectoria del cohete.

### *Conclusiones*

Producto de todo el proyecto, es posible afirmar que el objetivo de diseñar, construir, evaluar y mejorar cohetes de agua con materiales de fácil acceso fue cumplido, lo que promovió el desarrollo de conocimientos y competencias científico - tecnológicas en los estudiantes, además de aportar a una mejora en sus capacidades y habilidades de pensamiento, de reflexión y de comunicación.

**Palabras clave:** física en acción; coherencia de agua; proyecto de articulación; nivel primario; competencias científicas.

### **Referencias bibliográficas**

Ishii, N. (2006). *Cohetes de agua. Manual del educador* (traducción al español).

Recuperado de:

<https://studylib.es/doc/2374295/cohetes-de-agua---manual-del-educador---jaja>

Jiménez Aleixandre, M. P. (coord.) (2003). *Enseñar ciencias*. Barcelona. Graó.

Ministerio de Educación de Río Negro (2011). Diseño curricular Nivel Primario.

[https://educacion.rionegro.gov.ar/files/nivel\\_primario/disenio\\_nivel\\_primario.pdf](https://educacion.rionegro.gov.ar/files/nivel_primario/disenio_nivel_primario.pdf)

Vicent, M., Gumbau Gil, M. y Sanchis Campreciós, I. (2017). Cohetes de agua. La parte divertida de las leyes de Newton. *Modeling in Science Education and Learning*. 10(1), 73-99. doi: 10.4995/msel.2017.6580