

## Lanzando cohetes de agua, esa es la actitud

Camilo Henríquez-Miranda<sup>1\*</sup>, Boris Padilla-Gaete<sup>2</sup>, Germán Ahumada<sup>2,3</sup>, Carola Vallejos<sup>3</sup>,  
Guillermo Bobadilla<sup>3</sup>, Silvana Silva<sup>3,4</sup>, Paula Durán<sup>5</sup>, Milena Páez<sup>6</sup>, Natalia Fernández<sup>7</sup>

### Resumen

Este estudio busca medir el impacto que tiene la realización de una actividad de trabajo colaborativo e indagatorio en un espacio fuera del aula tradicional, en la cual participan estudiantes de II y III año de enseñanza media. El encuentro interescolar de lanzamiento de cohetes de agua es una actividad organizada por profesores y profesoras de física de la región de Valparaíso que constituye el final de un proceso de trabajo en la sala de clases en torno a conceptos de física, trabajo colaborativo e indagación. Se utiliza un cuestionario de escala de valoración para medir la actitud hacia la física en forma previa y posterior a la actividad. Los cuales muestran un impacto positivo de la misma en términos de la valoración que tienen los estudiantes frente al proceso de Estudiar Física, tanto en la mirada de la Física como asignatura relevante en su proceso de formación y la facilidad con la que aprenden de la misma.

**Palabras clave:** Actitudes hacia la física; Enseñanza de la física; Trabajo colaborativo.

<sup>1</sup>Universidad Viña del Mar

<sup>2</sup>Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

<sup>3</sup>Liceo José Cortés Brown

<sup>4</sup>Colegio Albamar

<sup>5</sup>Liceo Bicentenario de Viña del Mar

<sup>6</sup>Liceo Comercial Alejandro Lubet Vergara

<sup>7</sup>Colegio Santa Clara

[chenriquez@uvm.cl](mailto:chenriquez@uvm.cl), [boris.padilla@pucv.cl](mailto:boris.padilla@pucv.cl), [german.ahuamada@pucv.cl](mailto:german.ahuamada@pucv.cl), [mile.paezs@gmail.com](mailto:mile.paezs@gmail.com),  
[carola.vallejos@gmail.com](mailto:carola.vallejos@gmail.com), [gmo.bobadilla@gmail.com](mailto:gmo.bobadilla@gmail.com), [ssilva.vera@gmail.com](mailto:ssilva.vera@gmail.com), [paula.duran.a@gmail.com](mailto:paula.duran.a@gmail.com),  
[natalia.paola.fernandez@gmail.com](mailto:natalia.paola.fernandez@gmail.com)

## 1. Introducción

Desde el año 2014 un grupo de profesores y profesoras de física organizamos una actividad denominada Encuentro Interescolar de Lanzamiento de Cohetes de Agua (ILCA), que en 2023 va por su séptima versión. El ILCA es el cúmulo de un proceso que comienza en los establecimientos, en donde, en equipos de trabajo y guiados por sus docentes, los estudiantes diseñan, construyen, prueban y lanzan cohetes fabricados con botellas plásticas.

Son diversas las aristas que tiene una actividad como esta, sobre todo si se observa desde el prisma de la didáctica de la física: la enseñanza y aprendizaje de la física; el contenido; las actitudes; el desarrollo de una comunidad de profesores; el trabajo en equipo; la indagación científica; etc. Este encuentro, ha sido evaluado de forma positiva por parte de todos los participantes, tanto docentes organizadores, estudiantes y equipos directivos. Sin embargo, no se ha recopilado evidencia sistemática de los efectos que tiene la actividad sobre sus participantes, tanto como docentes como estudiantes. De esta forma hemos decidido preguntarnos ¿qué impacto tiene el ILCA en la actitud hacia la física de los estudiantes participantes?

En general, las actitudes hacia la ciencia se entienden como un conjunto de disposiciones cognitivas, afectivas y conductuales hacia aquellos elementos implicados en el aprendizaje de la ciencia, ya sean acciones, personas, situaciones o ideas vinculadas a esta área del conocimiento (Osborne, Simon & Collins, 2003). Desde cierto tiempo hasta ahora, se reconoce que los aspectos emocionales y afectivos dentro del contexto de clase resultan determinantes a la hora de lograr objetivos de aprendizaje, lograr persistencia en los estudiantes e incidir sobre sus decisiones vocacionales. A su vez, en el ámbito escolar, existen diversos estudios que dan cuenta del impacto positivo sobre las actitudes y el logro de aprendizajes de los estudiantes a través de la implementación de actividades innovadoras por parte de los docentes (Savelsbergh et al., 2016). En este marco, la actividad realizada constituye una instancia que rompe con la dinámica tradicional de clases y ubica a los estudiantes en un contexto de trabajo colaborativo con énfasis en la indagación. Así mismo, la instancia final de este proceso permite que compartan el trabajo realizado y sus ideas acerca del mismo con estudiantes de otras realidades educativas lo que potencia su aprendizaje del trabajo colaborativo y la metacognición respecto del proceso indagatorio.

## 2. Metodología

El grupo organizador de esta actividad ha tenido la oportunidad de sistematizar una propuesta didáctica que guíe el trabajo de docentes y estudiantes. Esta propuesta llamada “Módulos con enfoque indagatorio. Fuerza y Movimiento”, fue impulsada por el Centro de Investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación STEM (CIDSTEM), perteneciente a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. En esta propuesta se insta a los estudiantes a conformar equipos para planificar, ejecutar y presentar una propuesta de trabajo en torno a los conceptos del eje temático fuerza y movimiento del currículum de ciencias. En concreto, los estudiantes deben planificar y diseñar, construir, explicar y comunicar el trabajo realizado en torno al desafío de construir un cohete propulsado con agua y aire a presión. Esta actividad secuenciada en cuatro momentos permite que los estudiantes 1) deban asumir compromisos personales y grupales en el marco de un trabajo colaborativo, 2) puedan formular preguntas y compartir puntos de vista acerca de la tarea asignada y los conceptos en estudio, 3) utilicen las TICs para profundizar la comprensión conceptual y los alcances de la temática en la sociedad y 4) comuniquen los

resultados de su trabajo tanto con miembros de su comunidad educativa como con estudiantes de otros contextos.

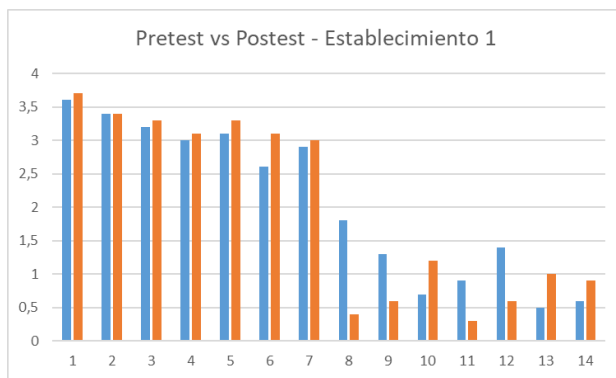
Consideramos relevante este estudio, en tanto que permite evidenciar de forma clara el impacto que tiene esta actividad sobre su entorno, centrando su mirada en los estudiantes. En ese sentido, explorar cómo cambian las actitudes hacia la ciencia en la asignatura de física sería un aporte al fomento de actividades innovadoras como estrategia didáctica.

Para esta investigación nos basamos en el estudio realizado por Cordero y colaboradores para medir las actitudes hacia la física dentro del contexto de la metodología Gran Teatro de la Física. Este utiliza un cuestionario adaptado de estudios previos sobre las actitudes hacia la ciencia (Cordero et al., 2017), el cual se compone de catorce enunciados que se asocian a actitudes favorables o desfavorables hacia el estudio de la física, la física escolar y la relación entre física y sociedad. Cada enunciado debe calificarse según una escala Likert con 5 opciones, donde 0 significa totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo. Para evaluar los resultados se analizaron porcentualmente las respuestas de los participantes.

El cuestionario se aplicó a estudiantes de II y III medio en forma previa a la actividad e inmediatamente después de esta. Esto permitirá cuantificar en qué medida la actividad de cierre (el encuentro ILCA) impacta sobre la actitud de los/las estudiantes. Adicionalmente, se realizó un análisis de categorías a priori en base al cuestionario utilizado, considerando entrevistas realizadas a los participantes mediante registro audiovisual en forma posterior al cierre de la actividad.

### 3. Resultados preliminares

Previo a la actividad el cuestionario fue respondido por un total de 53 personas, compuesto por estudiantes de II medio y III medio. Posterior a la actividad, la encuesta fue respondida por 87 personas, compuesto por estudiantes de II medio, III medio y IV medio. Respecto del pretest y el postest, muchos profesores presentaron dificultades para concretar su aplicación. A partir de la población descrita, estudiantes de un único establecimiento pudieron responder satisfactoriamente ambos cuestionarios. El grupo analizado consta de 15 estudiantes de III medio, el cual está compuesto por 6 mujeres y 9 hombres con edades entre los 16 y 18 años. Los resultados, se muestran en la Figura 1:



**Figura 1.** Actitudes hacia la física Pre-Test y Pos-Test

Además, al final de la experiencia se aplicó una entrevista a cuatro estudiantes participantes, uno de cada establecimiento. Dentro de las respuestas podemos destacar a un estudiante refiriéndose a

la aplicación de la física: “lo pasamos super y al final como que pudimos involucrar la física en como aspectos cotidianos de la vida en la playa...” (E2). Y también podemos observar la valoración que se le da al Encuentro como una instancia de compartir con otros: “Igual está entretenido convivir con personas que estaban haciendo lo mismo que tenían a lo mejor los mismos conocimientos que venían de realidades distintas a la mía” (E3).

#### 4. Conclusiones

Según los resultados obtenidos, podemos indicar que el “Encuentro Interescolar de Lanzamiento de cohetes de agua” tiene un impacto positivo esencialmente en el ámbito relativo al **Estudio de la Física**, donde observamos una mayor cantidad de respuestas positivas en el enunciado “Aprendo Física con facilidad” del mismo modo se aprecia un impacto en la actitud de los estudiantes a la hora enfrentarse a la Física como una asignatura que es relevante en su proceso de formación, ya que vemos una disminución clara en la manera de responder frente al enunciado “Estudio Física solo para aprobar y pasar de curso”, lo cual se condice con las respuestas dadas en la entrevista: “Me gusta aprender física de maneras más didácticas porque a mí en lo personal me cuesta un poco, entonces, estas formas de encuentro, formas de trabajar más manualidades, por así decirlo, así es mucho más fácil para mí entenderlo que una guía o un cuaderno” (E3).

#### Referencias

- Cordero, H., Lombardi, G., Fuenmayor, E., Verrilli, D., Croce, N., & Contreras, E. (2017). El teatro como estrategia movilizadora de emociones y actitudes hacia las clases de física. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 22(1), 189–221. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p189>
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079. <https://doi.org/10.1080/0950069032000032199>
- Savelsbergh, E., Prins, G., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B., Draijer, J. & Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19(1), 158–172. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.003>