

Invierno científico: fortaleciendo vocaciones científicas en estudiantes de Educación Media.

Lucia Amy^{1,2}, Gonzalo De Polsi³, Sofia Favre¹, Brian Guzmán^{2,4}, Carolina Rabin³, Andrés Vallejo¹ y Carla Yelpe¹.

¹Instituto de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.

²Grupo de Física, Departamento de Suelos y Agua, Facultad de Agronomía.

³Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.

⁴Asociación de Profesores de Física del Uruguay.

E-mail: sfavre@fing.edu.uy

(Recibido el 10/11/2025, aceptado el 3/12/2025)



Resumen

Invierno Científico es una escuela de física destinada a estudiantes del último año de enseñanza media en Uruguay que busca acercar la experiencia universitaria y el quehacer científico a través de una propuesta intensiva de talleres, charlas y actividades de convivencia durante las vacaciones de invierno. La iniciativa nació en 2023 como un proyecto piloto y se consolidó en 2025 con una segunda edición que duplicó el número de postulaciones y amplió el cupo de 25 a 30 participantes provenientes de distintos departamentos del país.

Más que transmitir contenidos, la propuesta procura despertar vocaciones científicas, fomentar la curiosidad y el pensamiento crítico, y promover la equidad en el acceso a la cultura científica. Los talleres, diseñados por grupos de investigación de las Facultades de Ciencias e Ingeniería, abordan áreas diversas de la física contemporánea mediante estrategias experimentales, participativas y colaborativas.

En este artículo se presenta la estructura organizativa del proyecto, las estrategias de articulación interinstitucional, los cambios implementados entre ediciones y una síntesis de las valoraciones recogidas. A partir de las evaluaciones de estudiantes y talleristas, reflexionamos sobre los aprendizajes pedagógicos alcanzados y los desafíos que plantea sostener una iniciativa de formación científica temprana de alcance nacional.

Palabras clave: Escuela científica, Física, Enseñanza media, Universidad, Cultura científica.

Abstract

Invierno Científico is a physics school aimed at students in their final year of secondary education in Uruguay. The program seeks to offer students first-hand experience of university life and scientific practice through an intensive schedule of workshops, talks, and shared activities during the winter break. The school was first held in 2023 as a pilot project and was consolidated in its second edition in 2025, when the number of applications doubled and the capacity increased from 25 to 30 participants from across the country.

Rather than focusing on content transmission, the program aims to awaken scientific vocations, encourage curiosity and critical thinking, and promote equitable access to scientific culture. The workshops employ experimental, participatory, and collaborative strategies designed by research groups from the Faculties of Science and Engineering.

This article presents the organizational structure of the project, the strategies adopted for inter-institutional coordination, the main changes introduced between editions, and a synthesis of the feedback collected. Based on the evaluations from students and workshop facilitators, the article discusses the pedagogical insights gained and the challenges involved in sustaining a nationwide initiative in early scientific education.

Keywords: Science school, Physics, Secondary school, University, Scientific culture.

1. Introducción

El acceso temprano a experiencias científicas auténticas puede tener un impacto decisivo en la formación vocacional de los y las jóvenes. En Uruguay, la física, al igual que otras ciencias básicas, suele percibirse como una disciplina abstracta, alejada de la vida cotidiana. En este contexto, surgió en 2023 la iniciativa Invierno Científico: un panorama actualizado de la física del siglo XXI, impulsada por los Institutos de Física de las facultades de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de la República, con apoyo de la Sociedad Uruguaya de Física (SUF), la Asociación de Profesores de Física del Uruguay (APFU) y la Inspección de Física de la DGES. Su propósito es dar a conocer la actividad profesional de un/a físico/a, en simultáneo con la discusión y el análisis de las principales teorías físicas vigentes, a fin de posicionar las carreras en Física u otras carreras fuertemente vinculadas a esta disciplina, como opciones viables y atractivas para los y las estudiantes que se encuentran en la búsqueda de su definición vocacional.

La literatura educativa respalda este tipo de experiencias como herramientas para promover la cultura científica. Diversos estudios han mostrado que la participación en escuelas o programas científicos extracurriculares tiene un impacto positivo en el rendimiento académico, en la autopercepción de competencia científica y en la elección posterior de carreras STEM (Markowitz, 2004; Timme et al., 2013; Constan & Spicer, 2015). El impacto de la educación científica va más allá de los conocimientos técnicos; promueve habilidades de pensamiento crítico, esenciales para resolver problemas y tomar decisiones informadas en contextos complejos (National Research Council, 2012), además de promover la creatividad y la innovación (Beers, 2011). Asimismo, cuando están bien diseñados, estos espacios resultan especialmente efectivos para incrementar la participación de mujeres y de estudiantes de regiones y minorías poco representadas en las ciencias (Tsui, 2007; Calabrese Barton et al., 2013). En ese sentido, Invierno Científico se inserta en una tradición internacional de iniciativas que buscan reducir las brechas de acceso a la cultura científica y construir una comunidad más inclusiva. Estos programas, en resumen, no solo refuerzan el aprendizaje de la ciencia, sino que también fomentan la equidad y la diversidad en campos cruciales para el futuro.

Ambas ediciones se desarrollaron durante la primera semana de vacaciones de julio, con cupos de 25 y 30 estudiantes en cada oportunidad, habiéndose postulado casi 100 estudiantes de todo el país en la primera edición y casi 200 en la segunda. Durante una

semana, los y las estudiantes seleccionados participaron en talleres, charlas y recorridos por las facultades, además de actividades de integración. La propuesta apostó desde el inicio a tender puentes entre los y las estudiantes de enseñanza media y el ámbito universitario de la investigación científica. Su éxito y la repercusión positiva entre docentes y estudiantes motivaron una segunda edición, Invierno Científico II (2025), donde el formato se amplió y consolidó. Lo que comenzó como una experiencia piloto se transformó, en apenas dos años, en una escuela de invierno nacional, interinstitucional y sostenible.

A continuación, describiremos primero la planificación y organización previa a la escuela (incluyendo financiación, difusión y selección de estudiantes), luego el desarrollo de ambas ediciones, cerrando con un análisis y las perspectivas de la escuela en un futuro.

2. Organización y planificación

La coordinación general estuvo a cargo de un equipo integrado por docentes de los Institutos de Física de las Facultades de Ciencias e Ingeniería, al cual en la segunda edición se incorporó un docente de enseñanza media. Su participación aportó una perspectiva pedagógica distinta y un vínculo más cercano con los y las estudiantes, lo que fortaleció la comunicación y el acompañamiento durante la experiencia.

2.1 Financiación

La búsqueda de fondos para *Invierno Científico* comenzó, en ambas ediciones, durante el año previo a su realización. En 2023 la propuesta fue presentada como proyecto al llamado *Actividades en el Medio* de la Universidad de la República, donde obtuvo financiamiento; en 2025, aunque fue nuevamente aprobada, no recibió apoyo económico. En la primera edición también se contó con el auspicio de empresas privadas, como L'Oréal y Aldenor, apoyo que no se solicitó en la segunda edición.

En ambas oportunidades, el proyecto recibió aportes de los Institutos de Física de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias, del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA Física) y del Decanato de la Facultad de Ciencias. En 2025, además, el equipo organizador postuló un proyecto a los llamados de Extensión Internos de la Facultad de Ingeniería, el cual fue aprobado y financiado, permitiendo cubrir aproximadamente el 60 % de los gastos totales. El costo estimado de la primera edición fue de unos 125000 pesos

uruguayos, mientras que la segunda alcanzó los 185000 pesos, en parte por el aumento del número de participantes y por la ampliación de las actividades logísticas y recreativas.

Los fondos obtenidos se destinaron principalmente a la compra de materiales para los talleres, a las comidas de todos los participantes durante la escuela, a los traslados internos y al financiamiento de becas de transporte y alojamiento para estudiantes del interior del país. En la primera edición, el alojamiento de menores de edad en Montevideo representó una dificultad logística importante. Este aspecto fue resuelto parcialmente en 2025 gracias a la incorporación de Casa INJU, un espacio de hospedaje gratuito para estudiantes del interior gestionado por el Instituto Nacional de la Juventud. Este apoyo permitió ampliar la participación territorial y reforzar el carácter nacional del evento, aunque persiste el desafío de asegurar un esquema estable de acompañamiento y responsabilidad de las y los menores alojados.

Como novedad, en la segunda edición se incorporó la producción de materiales audiovisuales a efectos de documentar la experiencia de los y las participantes, con el objetivo de fortalecer la difusión y el registro institucional del proyecto (Material Audiovisual 2025).

2.2 Diseño del cronograma, inscripciones y selección

La planificación de *Invierno Científico* se estructuró en torno a un cronograma iniciado a finales del año previo a la realización de la escuela con la búsqueda de fondos. Durante el verano se convocó a los grupos de investigación de los Institutos de Física de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias para presentar propuestas de talleres. En la primera edición se recibieron trece propuestas y en la segunda nueve, abarcando una amplia gama de temáticas, que permitió mostrar la diversidad de la disciplina y su conexión con problemas tecnológicos, ambientales y sociales contemporáneos.

A partir de marzo se abrió la etapa de difusión, y durante abril las inscripciones, con una única convocatoria pública a través de las redes institucionales de la ANEP, la APFU y la SUF. En ambas ediciones se elaboró material gráfico —afiche, cartelera, solaperos y certificados— diseñado en la primera edición y mantenido en la segunda, donde además se incorporó un logo propio de *Invierno Científico*, consolidando su identidad visual sin afectar el presupuesto.

Las inscripciones se realizaron durante el mes de abril, recibiendo cerca de 100 postulaciones en 2023 y más de 180 en 2025, lo que demuestra un creciente interés de estudiantes de todo el país. Según los formularios de inscripción, alrededor del 70 % del total de postulantes se enteró de la convocatoria a través de sus docentes de física, lo que subraya el papel central del profesorado como mediador en la difusión y promoción de este tipo de actividades.

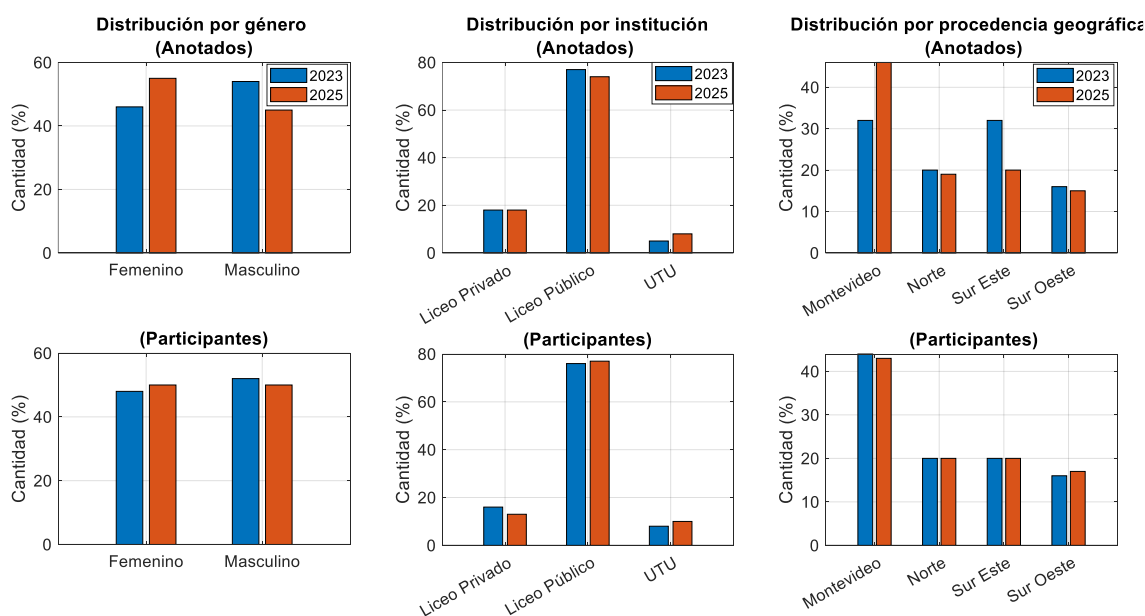


FIGURA 1. Distribución de las postulaciones y participación por género, tipo de institución procedente y región geográfica de Uruguay (ediciones 2023–2025)

La selección de participantes se realizó en mayo, mediante un sorteo ponderado por género y región geográfica, asegurando una representación equilibrada del territorio nacional. En la primera edición participaron 25 estudiantes, y en la segunda 30, con una distribución estable en torno al 55 % de mujeres y entre 55 % y 65 % de estudiantes del interior del país. En total, las y los participantes provenían de 14 departamentos, variando ligeramente entre ediciones. Si bien no se ponderó por tipo de institución, en ambos casos participaron estudiantes de liceos públicos, privados y de UTU, lo que reforzó la diversidad del grupo. Estos datos se recopilan en la Figura 1.

3. La escuela de invierno

El cronograma general de la escuela se diseñó para cinco jornadas completas de ocho horas diarias, manteniendo una estructura similar en ambas ediciones. Cada día incluyó talleres de dos horas de duración, intercalados con espacios de descanso, almuerzo y actividades de integración, además de recorridos por los laboratorios y otros espacios de interés en las facultades.

Las actividades se desarrollaron durante tres días en la Facultad de Ciencias y dos días en la Facultad de Ingeniería, lo que permitió a los y las estudiantes conocer distintos entornos académicos y de investigación. En total, más de cuarenta docentes, investigadores y estudiantes universitarios participaron en la guía de los talleres, combinando explicaciones conceptuales con experiencias experimentales e interactivas orientadas a que los y las participantes vivenciaran la física universitaria desde adentro.

3.1 La experiencia piloto (2023): diseñar y aprender sobre la marcha

La primera edición se desarrolló del 10 al 14 de julio de 2023, con la participación de 25 estudiantes de sexto de liceo y de bachillerato tecnológico (UTU). La Figura 1 muestra la distribución por género, procedencia geográfica y tipo de institución, que refleja los criterios de selección aplicados: ponderación por género y por región del país.

Los y las participantes asistieron a trece talleres distribuidos a lo largo de la semana, en las áreas: Mecánica Estadística y Cuántica, Relatividad, Sólidos cristalinos, Física cuántica y atómica, Energía solar, Física de partículas, Física no lineal, Ciencias de la atmósfera, Astronomía, Física médica, Ultrasonido, Microscopía computacional y Óptica. El ritmo intenso que esto supuso se vio reflejado en las evaluaciones, donde varios de los y

las participantes señalaron la necesidad de contar con más tiempo para el descanso, la integración y la socialización, así como de equilibrar la complejidad conceptual de los talleres. Los y las talleristas, por su parte, destacaron la motivación y el compromiso del estudiantado, además de la buena organización general, pero coincidieron en la conveniencia de “relajar” el ritmo y generar más instancias de diálogo.

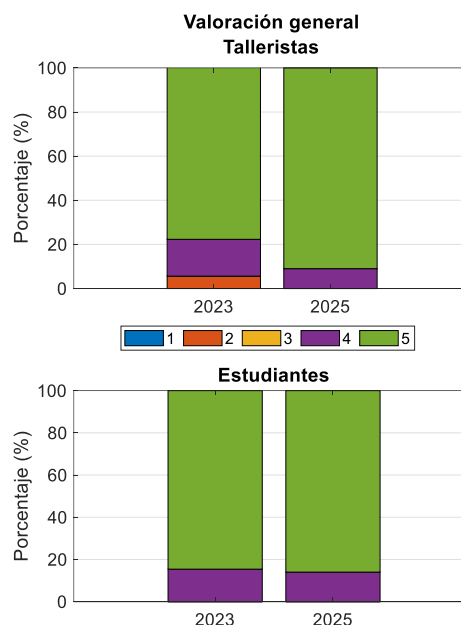


FIGURA 2. Valoración general de la escuela por estudiantes y talleristas para las ediciones 2023 y 2025. Las respuestas se expresan en una escala de 1 (“muy mala”) a 5 (“excelente”).

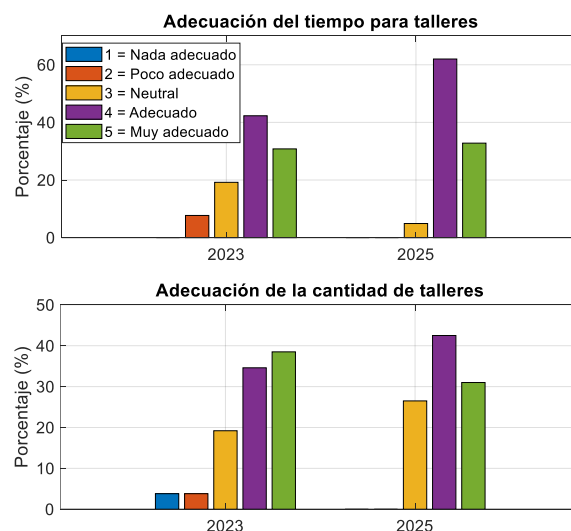


FIGURA 3. Evaluación de los y las estudiantes respecto a los talleres: cantidad y duración. Las respuestas se expresan en una escala de 1 (“nada adecuado”) a 5 (“muy adecuado”).

La Figura 2 muestra la valoración general de la escuela y la comparación entre talleristas y estudiantes, observándose que la variabilidad en las valoraciones fue mayor en los primeros. En la Figura 3 se presenta la percepción de los y las estudiantes sobre la cantidad y duración de los talleres, también en ambas ediciones.

Estas observaciones fueron claves para repensar la segunda edición. Como expresó uno de los docentes: “La escuela fue agotadora, pero profundamente gratificante. Nos mostró que hay un enorme potencial en abrir la Universidad a los estudiantes de enseñanza media”.

3.2 La segunda edición (2025): consolidación y expansión

La experiencia de 2023 sirvió como punto de partida para una versión mejorada en 2025, planificada con varios meses de anticipación e incorporando aprendizajes logísticos, pedagógicos y financieros. En esta edición, la SUF y la APFU se integraron formalmente al comité organizador, comprometiéndose a sostener su participación en futuras ediciones. Esta ampliación

institucional consolidó la articulación entre la Universidad y la educación media, fortaleciendo la proyección nacional del proyecto. Además, tres estudiantes de Ingeniería Eléctrica se sumaron al equipo de trabajo para brindar apoyo durante el desarrollo de la escuela, acompañando a los y las participantes y colaborando en las tareas de coordinación cotidiana. Estas actividades se desarrollaron en el marco de un módulo de extensión que les permitió obtener créditos para sus carreras.

Es importante recordar que la mayoría de los y las participantes aún no han alcanzado la mayoría de edad, lo que implica para la organización una responsabilidad adicional, especialmente en lo relativo al alojamiento de estudiantes del interior. A diferencia de la primera edición, en la que un grupo de participantes se alojaron en un hotel bajo la supervisión de una madre, en 2025 se pasó a utilizar el espacio gratuito brindado por Casa INJU. En este caso la supervisión fue rotativa entre integrantes de la organización. La inclusión de Casa INJU permitió reducir considerablemente el presupuesto en alojamiento y así ampliar la participación de estudiantes del interior del país, garantizando una distribución geográfica equilibrada.

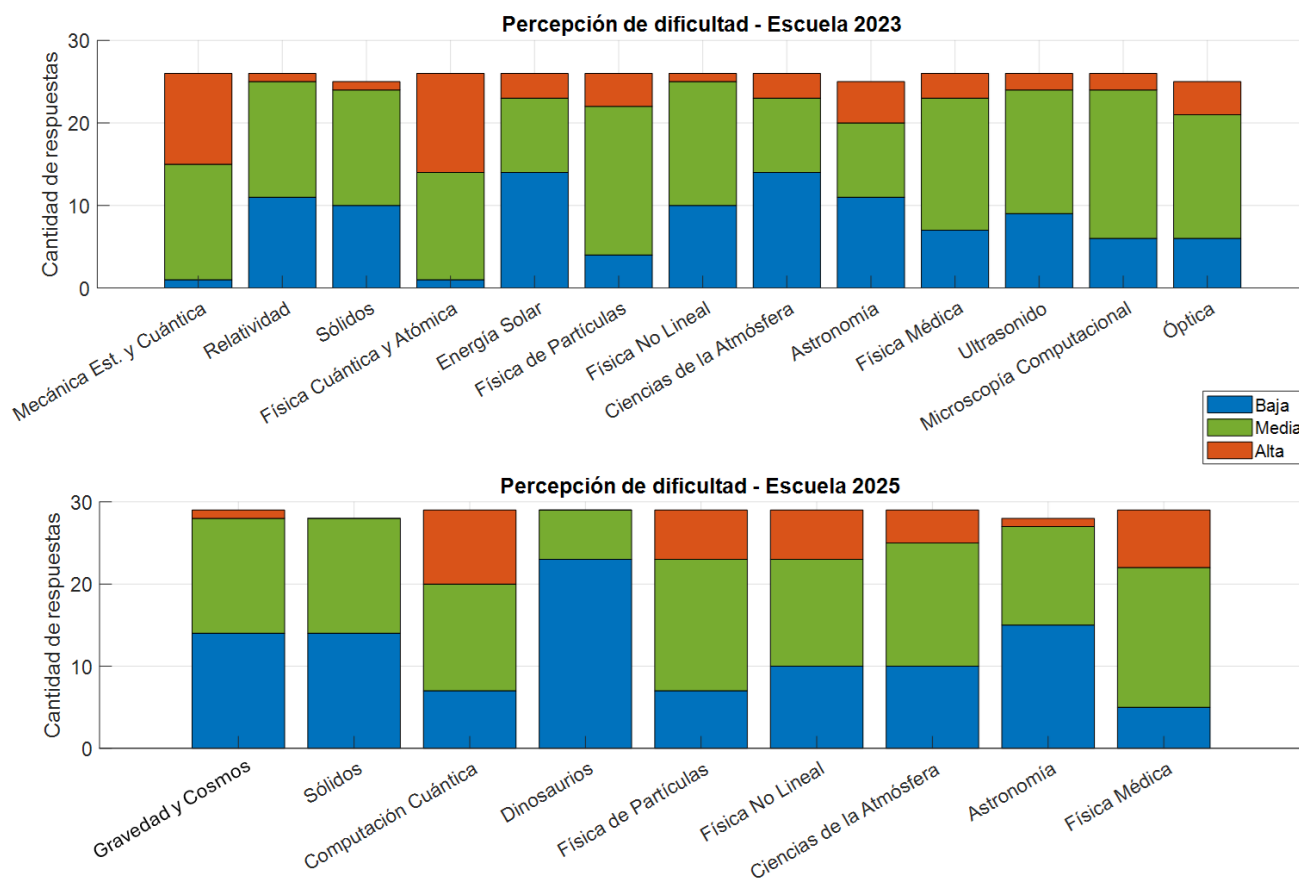


FIGURA 4. Distribución de la percepción de dificultad de los talleres en las ediciones 2023-2025.

La edición de 2025 reunió a 30 estudiantes, seleccionados nuevamente por sorteo ponderado según género y procedencia (ver Figura 1). El número de talleres se redujo a nueve: Computación cuántica, Física médica y ultrasonido, Física no lineal, Física del estado Sólido, Física de Partículas, Gravedad y cosmos, Ciencias de la atmósfera, Astronomía y Física de dinosaurios. Además, se incorporaron actividades sociales, charlas sobre vocaciones científicas y la producción de material audiovisual de divulgación que documentó la experiencia.

Las valoraciones generales resultaron alentadoras: entre los y las estudiantes se mantuvieron los altos niveles de satisfacción alcanzados en 2023, mientras que entre los y las talleristas se observó una mejor percepción de la organización y del ritmo de trabajo (ver Figura 2). La nueva distribución del calendario, con menos talleres y más espacios de integración, mejoró sensiblemente la aceptación del cronograma (Figura 3).

Por último, la Figura 4 compara los niveles de dificultad percibidos en los talleres de ambas ediciones, mostrando una distribución más equilibrada en 2025 como resultado de los ajustes implementados a partir de las evaluaciones previas. En conjunto, estos cambios consolidaron una experiencia más sostenible y formativa, manteniendo el entusiasmo de los y las estudiantes y fortaleciendo la participación de docentes e instituciones en la organización.

4. Evaluación de la escuela

Al término de la actividad se aplicaron encuestas a estudiantes y talleristas, con el objetivo de recabar sus impresiones generales sobre la actividad. La totalidad de los y las estudiantes respondió, mientras que la participación estimada entre los y las talleristas fue del 60%. Las valoraciones fueron ampliamente positivas, mejorando la aceptación general de la escuela en la segunda edición (ver Figura 2).

Los y las estudiantes destacaron la buena organización, el ambiente cálido y el entusiasmo mostrado por quienes dictaron los talleres. En su gran mayoría, los talleres fueron percibidos como accesibles y estimulantes, con un balance adecuado entre profundidad conceptual y claridad expositiva. Las actividades sociales, como las instancias de integración en el INJU y la cena de cierre, fueron especialmente valoradas por su papel en la construcción de vínculos y sentido de comunidad.

Las principales sugerencias apuntaron a extender el tiempo de los talleres y ampliar la cantidad de participantes en futuras ediciones. La pregunta final

“¿Qué te llevas de la escuela?” dio lugar a respuestas en las que se destacaron con frecuencia conceptos como *aprendizaje*, *motivación*, *amistad* y *experiencia inolvidable*. Arriba de la Figura 5 se observa una nube que engloba las respuestas de ambas ediciones, y a la derecha un recuento para mostrar que, si bien hubo diferencias entre las ediciones, estas fueron pequeñas y los conceptos clave se repitieron. Algunos participantes señalaron además que la experiencia les brindó herramientas o indicios útiles para orientar su decisión vocacional.

Amistad / compañerismo
Conocimiento / aprendizajes
Experiencia / recuerdos
Vocación / Futuro
Curiosidad / interés

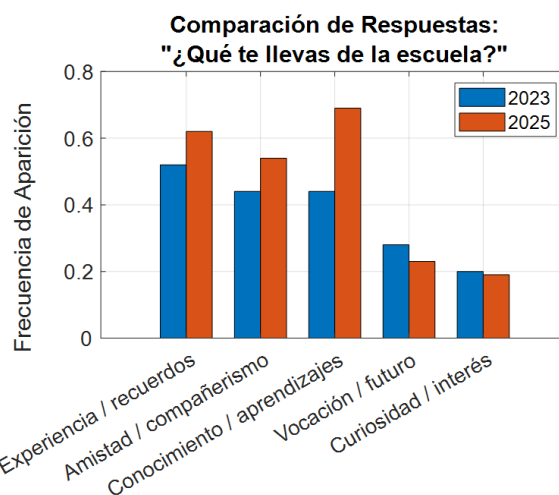


FIGURA 5. Arriba - Nube de palabras generada con los conceptos clave que arrojó la consulta “¿Qué te llevas de la escuela?” sumando ambas ediciones. Abajo - Frecuencia normalizada de aparición de cada concepto discriminado por edición.

Desde la mirada de los y las talleristas, la experiencia fue altamente enriquecedora. Se destacó la motivación del estudiantado, la calidad de la organización y el potencial de la propuesta para acercar la actividad científica a estudiantes de educación media. Muchos expresaron su interés en continuar colaborando en próximas ediciones, y varios grupos adaptaron los materiales elaborados para reutilizarlos en otras instancias de divulgación. En la primera edición, varios talleristas señalaron la conveniencia de flexibilizar el cronograma debido al cansancio acumulado que se

percibía en los y las estudiantes hacia el final de la actividad. Asimismo, sugirieron incorporar más instancias sociales y ampliar el número de participantes. Estas observaciones fueron consideradas en la planificación de la segunda edición, en la que se realizaron los ajustes posibles dentro de las limitaciones logísticas. En las evaluaciones posteriores no se registraron comentarios similares.

5. Reflexiones finales

Las conclusiones que siguen recogen los principales aprendizajes obtenidos a lo largo de las dos ediciones de *Invierno Científico*. Este balance permite identificar los factores que contribuyeron a su consolidación, las condiciones necesarias para su sostenibilidad y los desafíos que plantea su proyección futura.

Dentro de las lecciones aprendidas se destaca que un cronograma más flexible resulta en una mejor respuesta de los y las estudiantes. El alojamiento conjunto y las actividades fuera del aula fueron determinantes para crear comunidad y fortalecer la motivación. La coorganización con docentes de educación media resultó esencial, ya que permitió una mayor conexión con los intereses de los y las jóvenes.

La búsqueda de apoyos institucionales y la articulación con programas de extensión universitaria resultan fundamentales para asegurar la continuidad del proyecto. Sin embargo, estos mecanismos no siempre son suficientes, ya que la mayoría de las convocatorias son de carácter concursable y su disponibilidad depende del resultado de cada llamado. La incorporación estable de la SUF, la APFU y los Institutos de Física ha permitido, no obstante, consolidar una base de respaldo económico e institucional que brinda mayor sostenibilidad a la propuesta.

Asimismo, la experiencia acumulada a lo largo de las dos ediciones hizo posible elaborar un calendario de trabajo más claro, definir procedimientos eficientes y generar materiales reutilizables. En este sentido, la preparación de futuras ediciones demandará un esfuerzo organizativo considerablemente menor que en las instancias iniciales, lo que favorece la proyección del proyecto a largo plazo.

Cabe destacar que la participación de estudiantes de grado y posgrado como talleristas constituye en sí misma una instancia formativa de alto valor. El involucramiento en este tipo de programas, fuera de las currículas tradicionales, favorece el desarrollo de la identidad profesional, refuerza el sentido de pertenencia a la comunidad científica y potencia

habilidades transversales como la comunicación y el trabajo en equipo, además de favorecer el compromiso de las nuevas generaciones con la enseñanza y la difusión de la física y de la ciencia en general (Rethman et al., 2021).

Resta evaluar en qué medida *Invierno Científico* logra alcanzar su propósito a gran escala, es decir, si la experiencia resulta efectivamente capaz de despertar vocaciones científicas. En la primera edición, un relevamiento preliminar sugirió que alrededor de un tercio de los y las participantes optó posteriormente por carreras tecnológicas, y solo dos de ellos por formaciones vinculadas directamente con la física. Sin embargo, este dato debe interpretarse con cautela: el grupo de estudiantes ya presentaba un sesgo inicial hacia áreas científico-tecnológicas, y el estudio careció de un diseño formal de seguimiento.

La dificultad de medir el impacto vocacional de una propuesta de corta duración es un desafío común en este tipo de iniciativas (Molz et al., 2022; Oppliger et al., 2019). Las decisiones sobre la elección de carrera dependen de múltiples factores que exceden la influencia directa de una experiencia puntual (Zhou & Shirazi, 2025). No obstante, la exposición temprana a la práctica científica y el contacto con docentes e investigadores pueden desempeñar un papel significativo en la conformación de la imagen social de la ciencia y en la autopercepción de los y las estudiantes como posibles futuros científicos (Maltese & Tai, 2010; Dou et al., 2019).

En futuras ediciones, sería valioso incorporar instrumentos de evaluación más sistemáticos que permitan relevar las expectativas vocacionales de los y las participantes antes del inicio de la escuela y contrastarlas con sus decisiones algunos meses después. Este tipo de seguimiento no solo brindaría una medida más precisa del impacto del proyecto, sino que también ofrecería información útil para mejorar su diseño pedagógico y fortalecer el acompañamiento a estas vocaciones emergentes.

Agradecimientos

El comité organizador agradece a los Institutos de Física de las Facultades de Ingeniería y de Ciencias, a la APFU, la SUF, al INJU y a la Inspección de Física de la DGES por su apoyo a lo largo de todo el proyecto. Asimismo, extiende su reconocimiento a las estudiantes de grado Martina Fernández, Cecilia Koziolas, Sofía Abal y Catty Lissardy, y al Magister Juan Pedro Tarigo por su colaboración en la organización. Agradecemos también a Casa INJU, y en particular a Manuel Vázquez, su responsable, por las gestiones realizadas para el

alojamiento de la delegación del interior. Finalmente, un agradecimiento especial a los y las participantes de ambas ediciones, quienes hicieron de estas experiencias verdaderos *Inviernos Científicos*.

5. Referencias

Beers, S. Z. (2011). 21st century skills: Preparing students for their future.

Calabrese Barton, A., Kang, H., Tan, E., O'Neill, T. B., Bautista-Guerra, J., & Brecklin, C. (2013). Crafting a future in science: Tracing middle school girls' identity work over time and space. *American Educational Research Journal*, 50(1), 37–75.

Constan, Z., & Spicer, J. J. (2015). Maximizing future potential in physics and STEM: Evaluating a summer program through a partnership between science outreach and education research. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 19(2), 117–136.

Dou, R., Hazari, Z., Dabney, K., Sonnert, G., & Sadler, P. (2019). Early informal STEM experiences and STEM identity: The importance of talking science. *Science Education*, 103(3), 623–637.

Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669–685.

Markowitz, D. G. (2004). Evaluation of the long-term impact of a university high school summer science program on students' interest and perceived abilities in science. *Journal of Science Education and Technology*, 13(3), 395–407.

Material audiovisual elaborado puede encontrarse en: https://drive.google.com/drive/folders/1nZ_gJ9NtLQoXHUM_jaM60jUV6dOEhvf9?usp=drive_link

Molz, A., Kuhn, J., & Müller, A. (2022). Effectiveness of science outreach labs with and without connection to classroom learning: Affective and cognitive outcomes. *Physical Review Physics Education Research*, 18(2), 020144.

National Research Council, Division of Behavioral, Social Sciences, Board on Science Education, & Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.

Oppliger, L. V., Nuñez, P., & Gelcich, S. (2019). Ferias científicas como escenarios de motivación e interés por la ciencia en estudiantes chilenos de educación media de la Región Metropolitana. *Información Tecnológica*, 30(6), 289–300.

Rethman, C., Perry, J., Donaldson, J. P., Choi, D., & Erukhimova, T. (2021). Impact of informal physics programs on university student development: Creating a physicist. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 020110.

Timme, N., Baird, M., Bennett, J., Fry, J., Garrison, L., & Maltese, A. (2013). A summer math and physics program for high school students: Student performance and lessons learned in the second year. *The Physics Teacher*, 51(5), 280–284.

Tsui, L. (2007). Effective strategies to increase diversity in STEM fields: A review of the research literature. *The Journal of Negro Education*, 555–581.

Zhou, Y., & Shirazi, S. (2025). Factors influencing young people's STEM career aspirations and career choices: A systematic literature review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1–24.