

DESAFIANDO EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN ESCUELAS SECUNDARIAS DE BARILOCHE

Un proyecto de extensión de la Universidad Nacional del Comahue para trabajar sobre pensamiento crítico e ideas pseudocientíficas.

por **Verónica Bella, Daniel Painefilu, Ingrid Meschin y Nadia de la Rosa**

Este proyecto nació de charlas entre profesores de nivel medio en los laboratorios, aulas y pasillos de diversas escuelas secundarias de la ciudad de Bariloche. La intención era generar un espacio donde se abordaran ciertos desafíos actuales relacionados con los conocimientos en ciencias, en particular las ciencias naturales (física, química y biología). Se decidió entonces armar una propuesta para presentar en la convocatoria ordinaria 2023 de Proyectos de Extensión de la Universidad Nacional del Comahue, aprovechando que estos constituyen ámbitos de trabajo conjunto entre la universidad y la comunidad, mediante acciones colaborativas de docentes, estudiantes, nodocentes y personas graduadas, quienes aportan conocimientos y recursos para resolver problemáticas sociales o culturales. Gracias a un dinámico trabajo colectivo, la iniciativa fue aprobada y comenzamos a trabajar en octubre de ese mismo año, siguiendo vigente hasta octubre de 2025.

Verónica Bella¹

Lic. en Genética
veronica.bella@crub.uncoma.edu.ar

Daniel Painefilu²

Técnico en Acuicultura
dpainefilu@gmail.com

Ingrid Meschin³

Dra. en Astrofísica
imeschin@gmail.com

Nadia de la Rosa⁴

Dra. en Biología
delarosain@comahue-conicet.gov.ar

¹ Departamento de Biología, Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).

² ESRN 20 y del CENS Salesianos de la Patagonia.

³ Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y ESRN 132.

⁴ Departamento de Botánica, Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), Universidad Nacional del Comahue (UNCo).

Como es habitual en este tipo de proyectos, el equipo de trabajo estaba integrado por representantes de todos los claustros universitarios: dos docentes, una trabajadora nodocente, cinco estudiantes y dos graduados. Se incluyeron, además, como integrantes del proyecto a profesores y profesoras de diferentes escuelas secundarias (ESRN y CENS). Los principales destinatarios del proyecto son estudiantes del nivel secundario de cuatro escuelas públicas de la ciudad de Bariloche: ESRN Nº 20 y 132, Antu Ruca y CENS Salesianos de la Patagonia. Se incluyeron agrupamientos de primero a quinto año y la selección fue realizada en función de la distribución horaria de las y los profesores integrantes del proyecto.

En una primera etapa, nos propusimos indagar los aprendizajes significativos que las y los estudiantes de secundaria han construido en relación con la ciencia en general y las ciencias naturales en particular. Al mismo tiempo, consideramos pertinente crear un espacio de intercambio, interacción y aprendizaje recreativo con un espíritu extensionista para las y los estudiantes universitarios.

A nivel conceptual, nos interesó especialmente explorar las ideas pseudocientíficas que están instaladas en diferentes discursos y debates de la sociedad actual, planteando el desafío de aplicar los métodos de las ciencias como herramientas para discernir la veracidad o falsedad de la información que se difunde en redes sociales y otros medios de comunicación. Desde esta perspectiva, entendemos a las pseudociencias como el conjunto de conceptos, ideas, creencias, prácticas o disciplinas que se autodefinen como ciencias, pero que no aplican metodologías validadas por la comunidad científica para la adquisición de conocimiento, y que realiza cuestionamientos de teorías y principios que han sido ampliamente aceptados desde hace siglos. Algunos ejemplos de estas concepciones alternativas son el terraplanismo, el movimiento antivacunas, el negacionismo del cambio climático y diversas teorías conspirativas. En los casos donde se detectaron ideas pseudocientíficas o anticientíficas, se abrió el espacio para propiciar el

DESDE LA PATAGONIA

debate argumentativo, reconociendo falacias e ideas no fundamentadas en el saber científico.

Mediante el trabajo con estos temas buscamos crear espacios de encuentro entre la Universidad Nacional del Comahue, a través del Centro Regional Universitario Bariloche (CRUB), y escuelas públicas de Nivel Medio de nuestra ciudad. En el ámbito escolar, la enseñanza de las ciencias tiene como propósito central comprender y analizar sus fundamentos estructurantes. Aprender sobre la práctica científica, aplicando sus metodologías, permite comprender los procesos de construcción de modelos y teorías, y fomenta el desarrollo de pensamiento crítico y argumentativo. A partir de actividades que permitan a las y los estudiantes reconocer la naturaleza de la ciencia y los procesos implicados para el desarrollo del conocimiento científico, se propicia la adquisición de las capacidades necesarias para construir el pensamiento crítico, habilidad esencial para analizar y contrastar ideas pseudocientíficas y negacionistas de la ciencia desde una perspectiva racional y objetiva.

Actualmente, los encuentros de profesores, profesoras en contextos educativos, están atravesados por diferentes factores que hacen compleja la interacción vincular y los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre estos factores, podemos mencionar: la conformación de grupos de trabajo en el aula y laboratorio con un elevado número de estudiantes (generalmente superior a 25), la heterogeneidad de contextos familiares y socioeconómicos, la diversidad en las formaciones docentes, la ausencia de laboratorios o la falta de equipamiento de estos, la demanda de las escuelas secundarias rionegrinas en priorizar las trayectorias escolares reales, entre otros. Si bien se mencionan aspectos generales, estas observaciones están basadas en la experiencia directa de los profesores de nivel medio, en las instituciones en las que trabajan y han trabajado.

A estos factores, que son intrínsecos del ámbito escolar, podemos sumar otro, que está vigente en la sociedad actual, y que no es menos importante: la enorme cantidad de información que nos invade a través de redes sociales y otros medios de comunicación. Los métodos de búsqueda y acceso sobre cualquier tema han cambiado notablemente en los últimos años, pasando desde una búsqueda activa en medios físicos (por ejemplo: libros, revistas, diarios) a una exposición constante y excesiva a contenidos digitales, en un dispositivo que tenemos al alcance de la mano de manera cotidiana: el celular. La información, los datos, las opiniones, todo circula fácil y rápido, fenómeno que se ve potenciado o acelerado por el uso de la inteli-



Imagen: Gentileza de los autores.

Desarrollo de las actividades prácticas, donde estudiantes y docentes apreciaban distintos organismos bajo el microscopio.

gencia artificial. Si bien *a priori* esta elevada disponibilidad puede parecer algo positivo o favorable para el aprendizaje de las ciencias, conlleva la dificultad de que, en los medios, también circulan teorías e ideas erróneas o distorsionadas sobre diferentes temas científicos. Estas “concepciones alternativas” se instalan en los discursos de la comunidad en periodos de tiempo notablemente menores que el que implica un correcto abordaje de saberes científicos durante las trayectorias educativas en la escuela.

Frente a este panorama, el diseño y la implementación de dinámicas de enseñanza y aprendizaje constituyen un verdadero desafío. Las mismas deben facilitar modalidades de trabajo que articulen y conecten las experiencias cercanas o cotidianas con los modelos y teorías vigentes, ampliamente aceptadas en la comunidad científica. La adquisición de saberes y habilidades que permitan gestionar críticamente la abrumadora cantidad de información a la que estamos expuestos, es fundamental para la construcción de conocimientos confiables con argumentos fundados y reflexionar sobre los valores que impregnan las disciplinas científicas o incluso trascienden sus alcances. De esta manera se propicia la capacidad para tomar decisiones informadas y fundamentadas, principalmente ante problemas relevantes relacionados con las ciencias y su rol en la sociedad.

Dar a conocer el trabajo que se realiza en el ámbito científico y valorar la importancia que tienen las y los actores y colaboradores en instituciones científicas

DESDE LA PATAGONIA



Imagen: Gentileza de los autores.

Parte de los integrantes del proyecto, recibiendo a los estudiantes de la escuela CENS Salesianos de la Patagonia en las instalaciones del Laboratorio de Biología del CRUB.

para el conjunto de la sociedad, y para Bariloche en particular, es una de las razones más relevantes y significativas para que la universidad se vincule con las escuelas. Consideramos que contribuimos a la divulgación científica al promover una discusión en torno a cómo se produce conocimiento científico y quiénes lo generan aportando así a la democratización del saber. Asimismo, resulta indispensable desarrollar el pensamiento crítico que contribuya al discernimiento entre una opinión y un argumento científico. Estas dimensiones sólo se pueden generar en una sociedad democrática donde el acceso al conocimiento es un derecho para ciudadanas y ciudadanos.

Como parte de la propuesta, durante el desarrollo del proyecto de extensión se realizaron actividades que permitieron identificar los alcances y las limitaciones disciplinares de las ciencias naturales, enmarcadas tanto en lo conceptual como en lo metodológico. Tales tareas fueron llevadas a cabo en aulas y laboratorios escolares y además en los laboratorios de Biología del CRUB, generando así un valioso espacio de enlace entre la universidad y las escuelas secundarias. En cada una de estas instancias se trabajó con cada agrupamiento de las escuelas secundarias, promoviendo también la inserción de estudiantes del CRUB en tareas extensionistas.

Las actividades comenzaron con visitas a las escuelas y la presentación del proyecto ante los equipos directivos y, en algunos casos, ante toda la comunidad escolar. En estas visitas participaron docentes y estudiantes del CRUB. Una vez presentada la propuesta se procedió a realizar dos encuestas (mediante formularios de Google), dirigidas a las y los estudiantes

de agrupamientos de diferentes niveles que estuvieran vinculados a los docentes secundarios que participaban en el proyecto. Estas encuestas constituyeron instrumentos de diagnóstico que permitieron registrar el conocimiento que las y los estudiantes tienen sobre el trabajo científico. Cada encuesta incluyó 20 preguntas y fueron de selección múltiple. En una de las encuestas denominada "Infraestructura", se indagó a los estudiantes acerca del uso del laboratorio (en el caso que hubiese) y sus condiciones de equipamiento. En la segunda encuesta, titulada "Saberes", las preguntas estuvieron destinadas a conocer acerca de la percepción de la ciencia y del trabajo científico por parte de los estudiantes, como también sus conocimientos sobre las instituciones científicas en la localidad de Bariloche. Estos instrumentos de diagnóstico también fueron aplicados a las y los estudiantes ingresantes de primer año de algunas carreras que ofrece el CRUB: Licenciatura en Ciencias Biológicas, Profesorado en Ciencias Biológicas, Tecnicatura en Acuicultura. Para realizarlas se usó el marco de los Talleres de Ingreso de los años 2024 y 2025. Teniendo en cuenta que en su mayoría eran estudiantes recientemente egresados y egresadas de las escuelas secundarias, podíamos realizar a su vez un sondeo de las diferentes modalidades escolares, sus fortalezas y aspectos a mejorar. Considerando los resultados de dichas encuestas se pudo registrar una situación de alejamiento de los jóvenes del sistema científico. Las personas encuestadas desconocían, en su mayoría, la totalidad de las instituciones científicas ubicadas en Bariloche y no asisten o trabajan muy poco en los laboratorios escolares debido, entre otros factores, a la ausencia total de dicho espacio, escasez

DESDE LA PATAGONIA

de equipamiento o falta de formación de los responsables de las áreas correspondientes.

En el transcurso de un año y medio de proyecto, entre octubre de 2023 y marzo de 2025, se realizaron un total de 16 actividades que incluyeron visitas a las escuelas y al CRUB. En este último caso, se recibió a grupos de estudiantes, que visitaron las diferentes instalaciones, desarrollando las propuestas de trabajo en los Laboratorios de Biología.

La participación en este proyecto de extensión representó una oportunidad invaluable tanto para docentes como para estudiantes. Para las y los estudiantes de nivel medio, implicó el desarrollo actividades que les permitieran valorar el desarrollo de pensamiento crítico, construyendo un discernimiento entre ciencia y pseudociencia, en un contexto donde la sobreinformación y la desinformación circulan con facilidad. Además, les brindó la posibilidad de experimentar de primera mano el trabajo en ciencia profesional, a través de ensayos experimentales con materiales de los laboratorios de la universidad, incluyendo equipos de óptica y materiales de análisis de muestras tales como peachímetros, termómetros, dinamómetros, fortaleciendo así su contacto con los métodos y algunas herramientas utilizadas en la investigación científica.

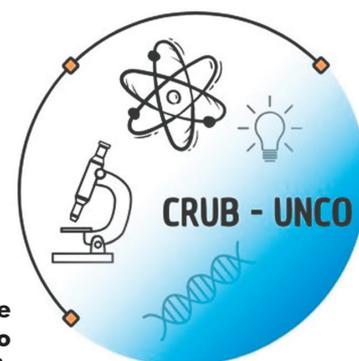
Las visitas a los Laboratorios de Biología que realizaron las y los estudiantes de colegios secundarios públicos, resultaron especialmente significativas. Tener acceso a un espacio donde la ciencia se desarrolla en su dimensión más tangible les permitió comprender el rol fundamental del trabajo experimental en la generación de conocimiento, además resultó enriquecedor para todos los participantes el tener en cuenta el valor de la ciencia básica y su importancia en la posterior producción de aplicaciones Científicas y Tecnológicas. Observar el equipamiento, manipular muestras y conocer de cerca los procesos de análisis biológicos, les brindó una perspectiva concreta sobre cómo se construye la evidencia científica. Además, esta experiencia contribuyó a despertar vocaciones, reforzando el vínculo entre la escuela y el ámbito académico y profesional de las ciencias.

Algunos casos que nos interesa destacar son: a) el de un grupo de estudiantes de la ESRN 20, que realizó una entrevista a integrantes del proyecto como una instancia de acreditación evaluativa, indagando acerca de las trayectorias personales, motivaciones para trabajar en ciencia y temas conceptuales relacionados con la química; b) el de los estudiantes de la escuela de adultos CENS Salesianos de la Patagonia, quienes mostraron un fuerte interés y gran participación en los encuentros compartidos. Estos últimos representan una

muestra particular del sector adulto de la comunidad, marcados por una escolaridad interrumpida por varios años, pudiendo implicar una desconexión con el sistema académico y científico. Su inclusión en esta propuesta les permitió acercarse al espacio universitario y evaluar el trabajo científico como un posible proyecto de vida.

Para los docentes, este espacio de intercambio entre la universidad y la secundaria no solo enriquece su práctica pedagógica, sino que también fortalece la enseñanza de las ciencias mediante estrategias didácticas innovadoras y basadas en la reflexión sobre el conocimiento científico y su construcción.

Podemos decir entonces que desde el espacio de extensión universitaria se logró cumplir con los objetivos del proyecto, mediante actividades experimentales, talleres interactivos y visitas guiadas. Los integrantes del proyecto pudimos comprender y revalorizar, desde un lugar de humildad, el enorme trabajo formativo en ciencias desarrollado por los docentes de nivel medio, considerando la desafiante heterogeneidad de realidades socioeducativas presentes en los estudiantes de las escuelas de la ciudad de Bariloche. La experiencia fue altamente positiva para todo el grupo de trabajo. Logramos fomentar el conocimiento de las ciencias y ofrecer un espacio de práctica formativa. Tenemos un profundo interés por continuar con este proyecto y ampliar nuestros objetivos, incorporando nuevas escuelas y temáticas.



Logo del proyecto de extensión, elaborado por Melina Paoloni.