



Formación científica y prácticas sociales educativas: Una experiencia de articulación institucional

Scientific Training and Educational Social Practices: An Experience of Institutional Articulation

Medina Córdoba L*, Cruz MK, Spuches C, Lascano G, Navarro MC, Gómez MI
Cátedra de Química Inorgánica, Instituto de Química Inorgánica, Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, UNT

* Contacto: lucrecia.medinacordoba@fbqf.unt.edu.ar

Recibido el 17 de diciembre de 2026; aceptado el 21 de abril de 2026

Resumen

El presente trabajo, titulado *“Formación científica y Prácticas Sociales Educativas: una experiencia de articulación institucional”*, tiene como propósito consolidar una articulación sistemática entre la educación secundaria y la universitaria mediante el desarrollo de acciones académicas, experimentales y pedagógicas integradas.

La iniciativa surge ante la limitada disponibilidad de infraestructura para la enseñanza experimental de la química en la Escuela Técnica Vial “Manuel Belgrano” y se enmarca en las políticas de extensión universitaria que promueven la integración entre la docencia, la investigación y el compromiso social. Asimismo, da continuidad a experiencias previas de Prácticas Sociales Educativas implementadas en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia a través del Proyecto *“Fortalecimiento del conocimiento científico entre estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (UNT) y alumnos de la Escuela Técnica Vial (UNT). Curricularización de las Prácticas Sociales Educativas”*.

La realización del mismo contempla la ejecución de talleres experimentales, instancias de laboratorio abierto, mentorías académicas y el desarrollo de proyectos de investigación colaborativa orientados a problemáticas medioambientales locales. Paralelamente, se promueven espacios de intercambio pedagógico entre docentes de ambos niveles con el fin de fortalecer la articulación curricular y la reflexión didáctica.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio se inscribe en un diseño de investigación-acción participativa con enfoque mixto, que combina herramientas cuantitativas y cualitativas para analizar los procesos de aprendizaje, la motivación estudiantil y la percepción del impacto educativo. En este trabajo se presenta la fase preliminar de implementación del proyecto, junto con las principales acciones desarrolladas en su etapa inicial.

Palabras clave: alfabetización científica; aprendizaje colaborativo; articulación institucional; extensión universitaria; prácticas sociales educativas.

Abstract

The purpose of this work, entitled "Scientific Training and Educational Social Practices: an experience of institutional articulation", aims to consolidate a systematic articulation between secondary and university education through the development of integrated academic, experimental and pedagogical actions.

The initiative arises from the limited availability of infrastructure for the experimental teaching of chemistry at the "Manuel Belgrano" Road Technical School and is part of the university extension policies that promote the integration between teaching, research and social commitment. Likewise, it gives continuity to previous experiences of Educational Social Practices implemented in the Faculty of Biochemistry, Chemistry and Pharmacy through the Project "Strengthening of scientific knowledge between students of the Faculty of Biochemistry, Chemistry and Pharmacy (UNT) and students of the Technical Road School (UNT). Curricularization of Educational Social Practices".

The realization of the same includes the execution of experimental workshops, open laboratory instances, academic mentoring and the development of collaborative research projects aimed at local environmental problems. At the same time, spaces for pedagogical exchange between teachers of both levels are promoted in order to strengthen curricular articulation and didactic reflection.

From the methodological point of view, the study is part of a participatory action research design with a mixed approach, which combines quantitative and qualitative tools to analyze learning processes, student motivation and the perception of educational impact. This paper presents the preliminary phase of implementation of the project, along with the main actions developed in its initial stage.

Keywords: *Scientific literacy; collaborative learning; institutional articulation; University extension; Educational social practices.*

Introducción

El acceso a experiencias significativas de aprendizaje científico continúa siendo un desafío en contextos educativos caracterizados por desigualdades en la disponibilidad de recursos materiales e institucionales. En particular, instituciones de educación secundaria con orientación técnica enfrentan limitaciones en infraestructura de laboratorio que dificultan la implementación de propuestas experimentales basadas en la indagación.

En este marco, la extensión universitaria se configura como un dispositivo estratégico para promover procesos formativos socialmente situados, articulando

Fig.2. Esquema Estructural del Proyecto Educativo “Fortalecimiento del conocimiento científico entre estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (UNT) y alumnos de la Escuela Técnica Vial (UNT)”

docencia, investigación y compromiso comunitario. Las Prácticas Sociales Educativas (PSE) constituyen una herramienta institucional orientada a integrar la formación disciplinar con problemáticas concretas del entorno (Tapia, 2000; Furco et al., 2004).

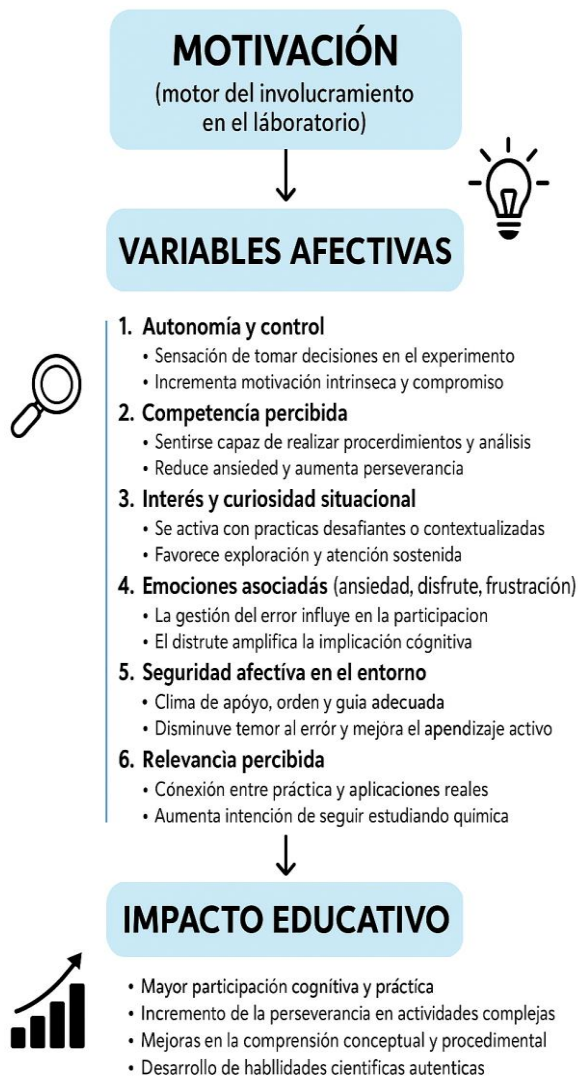
La experiencia extensionista analizada surge ante la necesidad de fortalecer la enseñanza experimental de la Química en la Escuela Técnica Vial “Manuel Belgrano”, generando una articulación sistemática con la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Experiencias previas (Medina Córdoba et al., 2025) evidenciaron el potencial de este tipo de intervenciones para mejorar la motivación, el interés científico y la continuidad educativa.

Se plantea como hipótesis que la participación sostenida en actividades experimentales colaborativas, enmarcadas en PSE, contribuye al fortalecimiento de la alfabetización científica, al desarrollo de competencias transversales y a la reducción de la distancia simbólica entre educación secundaria y universitaria (Lucero, 2003; Pérez, 2007; Quispe, 2023; Quilla, 2021).

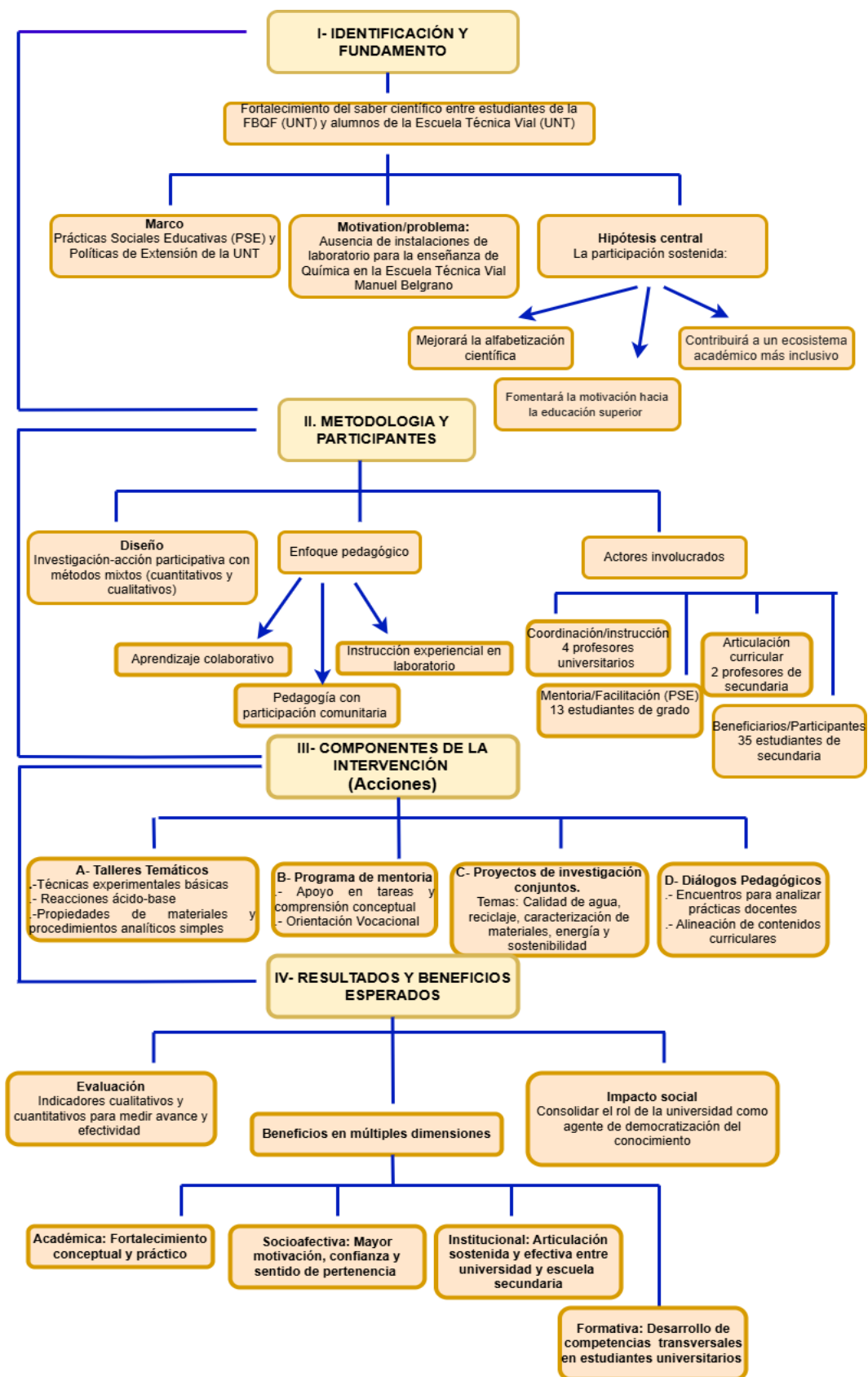
En la (Figura 1) se sintetiza la relación entre la motivación de los talleres experimentales, las variables afectivas y el impacto de los talleres experimentales.

El proyecto "Fortalecimiento del Conocimiento Científico entre los Estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia (UNT) y la Escuela Técnica Vial (UNT)" del cual se describe la etapa inicial, se ha organizado en cuatro etapas/fases, de las cuales, en el presente trabajo, se describe la fase preliminar o Fase II. La descripción completa del proyecto se resume en la (Figura 2).

Fig.1. Infografía motivación de los talleres experimentales, variables afectivas que intervienen y su impacto educativo



Fuente: Elaboración propia mediante ChatGPT openai



Fuente: Elaboración propia

En las siguientes secciones se exponen: Marco conceptual; metodología (diseño, participantes, componentes de intervención, fase preliminar)

Marco conceptual

El proyecto, se fundamenta en tres ejes teóricos que articulan la formación científica con la extensión universitaria y las Prácticas Sociales Educativas:

1. Aprendizaje colaborativo y práctica científica auténtica, entendidos como estrategias que promueven construcción activa de conocimiento y resolución contextualizada de problemas.
2. Extensión crítica y curricularización, que conciben la extensión como práctica bidireccional de producción de saberes socialmente relevantes.
3. Motivación académica y variables afectivas, reconociendo la incidencia del interés, la autoeficacia y el sentido de pertenencia en la permanencia educativa.

Estos enfoques permiten integrar dimensión disciplinar, pedagógica y social en una propuesta coherente con los principios de formación integral.

Metodología

Objetivo General

- Crear un espacio de encuentro y socialización entre estudiantes y docentes de ambos niveles, donde se combinen actividades académicas, culturales y sociales que fortalezcan la continuidad educativa y generen un sentido de pertenencia.
- Brindar a los estudiantes universitarios la posibilidad de realizar actividades que sean un ejemplo concreto de cambio en la forma de aprender y enseñar y, a la vez acreditar horas correspondientes a las Prácticas Sociales Educativas requeridas en su currículo.

Objetivos Específicos

- a. Generar vínculos sociales y académicos entre estudiantes de secundaria y universitarios.
- b. Favorecer el intercambio pedagógico entre docentes de ambos niveles educativos.
- c. Promover el aprendizaje colaborativo mediante proyectos conjuntos orientados a problemáticas reales.
- d. Revalorizar la universidad como espacio cultural, social y académico.

Respecto a las Prácticas Sociales Educativas los objetivos son:

- Favorecer la articulación de las funciones de extensión, enseñanza e investigación, a fin de promover la formación integral de los estudiantes.
- Coordinar instancias formativas de diseño de propuestas de extensión por parte de equipos de docentes y estudiantes, a fin de promover la construcción de prácticas interdisciplinarias desde perspectivas críticas que articulen la formación y la intervención social.

- Propiciar el desarrollo de actividades de extensión vinculadas con los contenidos curriculares, dando un sentido pedagógico a la extensión universitaria.
- Desarrollar en los estudiantes capacidad de observación análisis, reflexión crítica sobre la realidad, generando conciencia social y ocasionando efectos transformadores de su práctica profesional.

Metas

- a. Incrementar la motivación e interés de los estudiantes de secundaria hacia la continuidad de estudios superiores.
- b. Generación de vínculos sólidos entre comunidad secundaria y universitaria.
- c. Producción de proyectos conjuntos con impacto social o científico.
- d. Enriquecimiento del intercambio pedagógico entre docentes de ambos niveles.

Indicadores relativos a las metas

- Se llevará un estudio estadístico del rendimiento de los alumnos de la escuela antes y después del Proyecto, para lo cual se espera contar con los informes aportado por los docentes del establecimiento.
- Participación de los diferentes actores en la realización de las actividades propuestas
- Valoración cuali-cuantitativa de los Proyectos conjuntos presentados.
- Encuestas de percepción antes y después del proyecto para medir impacto en la motivación.

Diseño

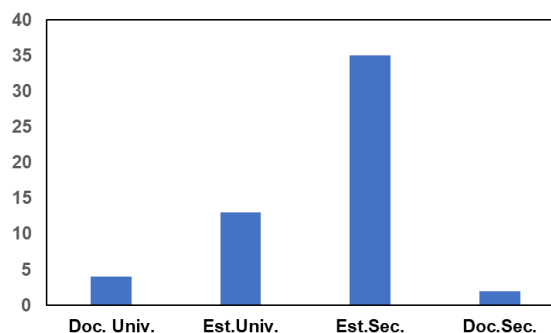
Se implementó un diseño de investigación-acción participativa con un enfoque mixto. Este enfoque resulta coherente con la naturaleza extensionista del proyecto, ya que permite intervenir, reflexionar y ajustar la práctica en ciclos sucesivos.

Actores participantes

- Docentes de secundaria (2). Función: acompañar a los estudiantes, articular contenidos con la currícula escolar.
- Docentes universitarios (4). Función: coordinar talleres, supervisar proyectos, generar espacios de reflexión pedagógica.
- Estudiantes universitarios (13). Función: actuar como mentores y facilitadores en actividades.
- Estudiantes secundarios (30): participar activamente en talleres, proyectos y encuentros.

Fig.3. Participantes del Proyecto

La participación fue voluntaria y se garantizó consentimiento informado, anonimato y cumplimiento de normativas éticas institucionales. En la (Figura 3) se grafica el número de participantes del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia

Componentes de intervención

La propuesta pedagógica se estructura a partir de un enfoque de enseñanza basado en la indagación guiada y el aprendizaje colaborativo, organizado en secuencias didácticas que articulan instancias de problematización, experimentación y reflexión.

Cada taller se organiza en tres momentos:

- Fase inicial (problematización): se presentan situaciones contextualizadas vinculadas a problemáticas ambientales locales (calidad del agua, suelo y aire), promoviendo la formulación de hipótesis por parte de los estudiantes. En esta instancia, los mentores universitarios actúan como mediadores cognitivos, orientando la construcción de preguntas investigables.
- Fase de desarrollo (experimentación): los estudiantes, organizados en grupos mixtos, realizan actividades prácticas en estaciones de trabajo. Se promueve la toma de decisiones, el registro de datos y la interpretación de resultados, favoreciendo el desarrollo de habilidades propias del trabajo científico.
- Fase de cierre (metacognición y socialización): se realizan puestas en común donde los grupos exponen sus resultados, contrastan hipótesis y elaboran conclusiones. Se incorporan instancias de reflexión guiada orientadas a fortalecer la comprensión conceptual y el sentido de la experiencia.

El rol de los actores se define de la siguiente manera:

- Los estudiantes universitarios asumen funciones de mentoría académica, facilitando el aprendizaje, promoviendo el trabajo colaborativo y actuando como nexo entre los saberes disciplinares y su aplicación contextual.
- Los docentes de ambos niveles coordinan las actividades, garantizan la articulación curricular y orientan la reflexión pedagógica.
- Los estudiantes secundarios participan como protagonistas activos del proceso, desarrollando habilidades de indagación, análisis y comunicación científica.

En términos de evaluación, se implementan estrategias formativas que incluyen:

- rúbricas de desempeño en actividades experimentales
- registros de observación de la participación

- producciones grupales (informes, presentaciones)
- instancias de autoevaluación y coevaluación

Esta organización pedagógica permite operacionalizar los principios del aprendizaje colaborativo y la extensión crítica, favoreciendo la construcción situada del conocimiento y la integración entre teoría y práctica.

A continuación, se describe la “Propuesta de Actividades de Extensión: Estudio Ambiental”, la cual ha sido incluida en un dossier elaborado por integrantes del proyecto. Ver (**Figura 4**) Portada de Dossier 2026.

Fig.4. Portada dossier 2026



Fuente: Elaboración propia

1. Muestreo y análisis del factor agua

Objetivo Específico: Analizar la calidad del agua disponible en el entorno de la Escuela Técnica Vial.

Actividad: Taller de "Química del Agua" y Laboratorio Abierto.

- Fase 1: Capacitación y Muestreo. Los estudiantes universitarios (mentores) capacitan a los secundarios sobre las normas de seguridad y los protocolos básicos de muestreo de agua (grifo, agua de lluvia, o de un cuerpo de agua cercano si aplica).
- Fase 2: Análisis Básico In Situ. Utilizar las tiras pH 0-14 para medir la acidez/basicidad de las muestras en el sitio.
- Fase 3: Análisis en Laboratorio (Facultad).

Utilizar el laboratorio de la facultad para análisis más complejos de conductividad, dureza, o presencia de contaminantes, usando el material como vasos de precipitación, Matraz Erlenmeyer, y Embudo de vidrio.

Problemática a abordar: Determinar si la calidad del agua cumple con los parámetros básicos para el consumo o uso escolar.

2. Muestreo y caracterización del factor tierra (suelo)

Objetivo Específico: Estudiar las características físicas y químicas del suelo en los espacios verdes del colegio o sus inmediaciones.

Actividad: Talleres temáticos sobre Química y Suelo.

- Fase 1: Muestreo de Suelo. Los equipos mixtos (secundarios y universitarios) toman muestras de suelo de diferentes áreas (ejemplo: jardín, patio, cerca de la calle).
- Fase 2: Pruebas Físicas. Realizar pruebas de textura (arenoso, limoso, arcilloso) y permeabilidad del suelo.

- Fase 3: Pruebas Químicas Sencillas. Medición del pH del suelo (con las tiras de pH) y posible identificación de materia orgánica.

Problemática a abordar: Evaluar el estado de salud del suelo, su fertilidad o la presencia de algún indicio de contaminación superficial.

3. Observación y estudio del factor aire

Objetivo Específico: Realizar observaciones sencillas sobre la calidad del aire y la contaminación acústica en el entorno escolar.

Actividad: Observación y Diseño de Mapas de Impacto.

- Fase 1: Observación de Contaminación Visible. Documentar fuentes de contaminación atmosférica (ej. tráfico, chimeneas) y medir la presencia de partículas en suspensión con métodos sencillos (ej. tarjetas adhesivas).
- Fase 2: Contaminación Acústica. Usar aplicaciones móviles (o sonómetros básicos) para medir los niveles de ruido en diferentes momentos del día.
- Fase 3: Reciclado y Energía. Vincular con la temática de problemática ambiental local como el reciclado o energías limpias, diseñando propuestas para reducir la huella de carbono de la escuela.
- *Café pedagógico docente*: espacio de intercambio entre profesores de ambos niveles para compartir metodologías, expectativas y desafíos.
- Instrumentos de recolección de datos. Encuestas pre y postintervención, registros de observación, diarios reflexivos y análisis de desempeño académico.

Fase preliminar de ejecución: acciones preparatorias

Durante la etapa inicial del proyecto se desarrollaron diversas instancias de coordinación institucional orientadas a organizar las actividades de intervención.

En primer lugar, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con docentes de la Escuela Técnica Vial con el propósito de identificar los contenidos curriculares prioritarios y definir los ejes temáticos que orientarían los talleres experimentales.

Posteriormente, se realizaron encuentros de planificación con estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, en los cuales se organizaron las tareas de mentoría académica, se establecieron cronogramas de actividades y se elaboraron protocolos orientativos para el desarrollo de las experiencias de laboratorio.

Estas acciones preparatorias permitieron establecer acuerdos metodológicos, definir responsabilidades y generar un espacio de trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes de ambas instituciones.

Resultados preliminares y proyección de impacto

Los resultados obtenidos en la fase preliminar corresponden principalmente a las instancias de planificación, organización e implementación inicial del proyecto, lo que permite realizar un análisis exploratorio de su desarrollo e impacto formativo.

En relación con la articulación interinstitucional, las reuniones de trabajo entre docentes de ambos niveles permitieron identificar núcleos temáticos comunes, así como diferencias en los enfoques de enseñanza de la química, generando acuerdos pedagógicos que orientaron el diseño de las actividades experimentales.

Este proceso favoreció la construcción de un espacio de diálogo profesional sostenido.

Respecto a la participación estudiantil, se observó un alto grado de involucramiento de los estudiantes universitarios en el diseño de las propuestas didácticas y en la planificación de las mentorías, lo que permitió configurar un esquema inicial de acompañamiento académico. Los registros de observación evidencian una disposición favorable hacia el trabajo colaborativo y el compromiso con la propuesta extensionista.

En cuanto a los procesos formativos, las primeras instancias de interacción entre estudiantes de ambos niveles permitieron identificar:

- interés por las actividades experimentales
- participación activa en dinámicas grupales
- disposición a la indagación de problemáticas ambientales

Si bien estos resultados son de carácter preliminar, se corresponden con los objetivos planteados en términos de fortalecimiento de la alfabetización científica y promoción del aprendizaje significativo.

Desde el punto de vista metodológico, se ha avanzado en la implementación de los instrumentos de recolección de datos (encuestas preintervención, registros de campo y diarios reflexivos), cuya sistematización permitirá, en etapas posteriores, realizar análisis comparativos y profundizar en la evaluación del impacto educativo. En términos de impacto proyectado, se espera que la continuidad del proyecto permita:

- mejorar la motivación hacia el estudio de las ciencias
- fortalecer la continuidad educativa entre niveles
- consolidar la articulación institucional
- promover el desarrollo de competencias científicas y sociales

En este sentido, la experiencia se configura como un dispositivo pedagógico con potencial para incidir tanto en las trayectorias educativas de los estudiantes como en las prácticas de enseñanza de los docentes involucrados.

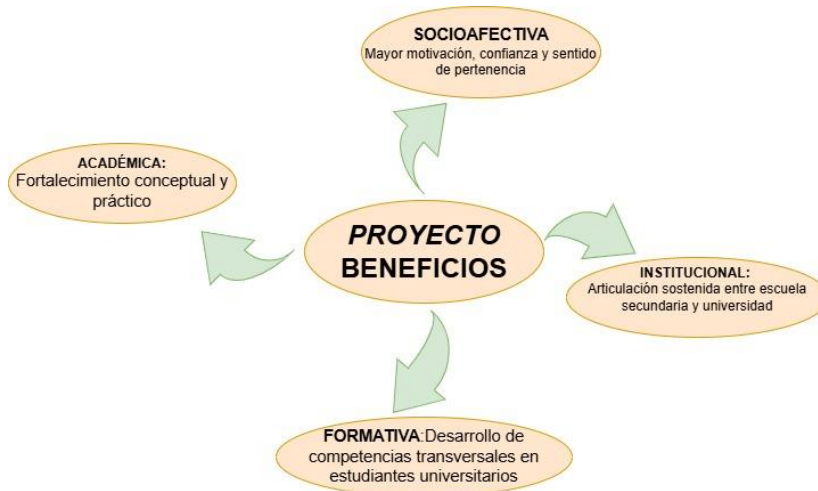
Conclusiones

El desarrollo de la fase preliminar del proyecto permite sostener que las PSE

(Prácticas Sociales Educativas) constituyen un dispositivo pertinente para promover la articulación entre la educación secundaria y universitaria, especialmente en contextos atravesados por limitaciones en infraestructura para la enseñanza experimental de la química. En (**Figura 5**) se ilustran los beneficios de la ejecución del Proyecto.

Los resultados obtenidos en esta etapa inicial evidencian avances significativos en la construcción de vínculos interinstitucionales, particularmente a través de los espacios de planificación conjunta y diálogo pedagógico entre docentes de ambos niveles. Estas instancias han permitido no solo en contenidos y estrategias de

Fig.5. Esquema estructural que ilustra los beneficios de la ejecución del Proyecto



Fuente: Elaboración propia

enseñanza, sino también identificar convergencias y tensiones curriculares que enriquecen el diseño de propuestas didácticas más integradas.

En relación con la dimensión formativa, la participación activa

de los estudiantes universitarios en tareas de mentoría y diseño de actividades ha favorecido la configuración de un primer esquema de acompañamiento académico, orientado a fortalecer el aprendizaje colaborativo y la apropiación significativa del conocimiento científico. Asimismo, las primeras instancias de interacción con estudiantes de nivel secundario permiten reconocer una disposición favorable hacia la participación en actividades experimentales y la indagación de problemáticas contextualizadas.

No obstante, es importante señalar que los resultados presentados corresponden a una etapa inicial del proyecto, por lo que su alcance es de carácter exploratorio. En este sentido, la implementación en curso de instrumentos de recolección y análisis de datos permitirá, en fases posteriores, profundizar la evaluación del impacto en variables tales como la motivación, el rendimiento académico y la continuidad educativa.

En términos pedagógicos, la propuesta diseñada logra operacionalizar los principios del aprendizaje colaborativo y la extensión crítica mediante la estructuración de secuencias didácticas que integran problematización, experimentación y reflexión, favoreciendo la construcción situada del conocimiento.

Finalmente, se proyecta que la continuidad y sistematización de la experiencia contribuirá a consolidar un modelo de intervención educativa transferible a otros contextos institucionales, fortaleciendo el vínculo universidad–escuela y promoviendo el acceso equitativo a experiencias científicas significativas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) por la financiación del proyecto; al director de la Escuela Técnica Vial, Ing. Jorge Saruf; a la profesora María Fernanda Soaje Garay por su colaboración; y especialmente a los estudiantes de la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia por su participación: Rodolfo Federico Durán; Sofía Anahí Moreno; Ignacio Tapia; Sofía Anahí Mercedes Ochoa; y Aníbal Pablo Velazco Arnedo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

- Furco, A., & Billig, S. H. (2004). El impacto educativo del aprendizaje-servicio. Ponencia presentada en el VII Seminario Internacional de Aprendizaje y Servicio Solidario, Buenos Aires, Argentina.
- Lucero, M. M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(1), 1–21.
- Medina Córdoba, L., Cruz, M. K., Lascano, G., Navarro, M. C., Renjifo Flores, B., Runco Leal, V., Spuches, C., & Gómez, M. I. (2025). Prácticas sociales educativas (PSE) en un entorno de voluntariado: La química nos vincula. *Pedes in terra. Revista de Extensión Universitaria*, 1(1), 1–11.
- Pérez, M. M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, 13(23), 263–278.
- Quilla, R. A. (2021). Aprendizaje significativo en estudiantes de educación secundaria de Juliaca. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 1(2), 151–163.
- Quispe, K. L., Sebrían, A. S., & Yaranga, L. A. (2023). El trabajo colaborativo en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(29), 1423–1437.
- Tapia, M. N. (2000). Solidaridad como pedagogía. Ciudad Nueva.