

La Tecnología como Herramienta de Construcción o Reproducción

Pavese Franco

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

franconicolaspavese@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-6067-433X>

Resumen

El proyecto Vivero Inteligente surge como una experiencia educativa situada que integra tecnología, sustentabilidad y reflexión pedagógica. A partir del enfoque STEAM, se desarrolló un invernadero hidropónico automatizado que permitió a los y las estudiantes de la Escuela Industrial N.º 2 “Jorge Papatanasi” de Pico Truncado vincular el conocimiento escolar con las problemáticas del territorio. Más allá del logro técnico, la experiencia promovió la autoría de pensamiento, la cooperación y la innovación con sentido. Este trabajo analiza cómo la tecnología, sin una reflexión pedagógica, puede convertirse en un instrumento de reproducción, es decir, un medio que mantiene y repite las prácticas existentes en lugar de promover la transformación educativa.

Palabras clave: tecnología educativa; innovación pedagógica; proyectos STEAM; práctica docente reflexiva; aprendizaje situado.

Abstract

The Smart Greenhouse project emerges as a situated educational experience that integrates technology, sustainability, and pedagogical reflection. Based on the STEAM approach, a hydroponic automated greenhouse was developed, enabling students from Escuela Industrial No. 2 “Jorge Papatanasi” in Pico Truncado to connect school knowledge with local challenges. Beyond the technical achievement, the experience fostered authorship of thought, collaboration, and meaningful innovation. This paper reflects on how critical teaching practice turns technology into a means of educational transformation rather than a mere tool for reproduction.

Keywords: educational technology; pedagogical innovation; STEAM projects; reflective teaching practice; situated learning.

Introducción

Cuando pensamos en tecnología educativa y proyectos STEAM, el desafío no es solo incorporar herramientas nuevas, sino preguntarnos qué papel juegan en la construcción del conocimiento. A veces se asume que usar tecnología es sinónimo de innovación, pero en realidad puede suceder lo contrario: si se la aplica sin reflexión, la tecnología termina reforzando las viejas formas de enseñar y aprender.

Como propone Steiman (2004), en STEAM el currículo no es inocente; el hardware y el software son soportes que configuran las decisiones pedagógicas y políticas, y la tecnología no es neutral: abre puertas a la emancipación o al control. A pesar de su potencial innovador, los proyectos STEAM enfrentan un desafío fundamental: evitar caer en un modelo tecnicista (Elichiry, 2004) o, lo que resulta más preocupante, en reforzar la función conservadora de la escuela (Paín, 1985; Terigi, 2007). Cuando la tecnología se implementa sin una reflexión pedagógica de fondo, computadoras y robots pueden terminar siendo instrumentos de reproducción (Ageno, 2000), anulando su capacidad transformadora.

Este ensayo sostiene que la tecnología solo habilita la autoría de pensamiento, como plantea Fernández (2000), cuando el docente ejerce una reflexión profunda sobre su práctica. Es esa “clínica de la práctica” (Ageno, 2000) la que permite despojar a las herramientas de su potencial reproductor y abrirlas a un sentido crítico y creador. Para mostrar cómo esto puede hacerse realidad, quiero compartir el caso del proyecto “Vivero Inteligente”, desarrollado junto a mis estudiantes de la Escuela Industrial N.º 2 “Jorge Papatanasi”, en Pico Truncado, Santa Cruz.

La tecnología y el riesgo de la homogeneidad curricular

Mi experiencia docente en contextos de enseñanza técnica, como la Escuela Industrial N.º 2 de Pico Truncado, me permitió constatar que la tecnología, a pesar de su promesa, muchas veces se incorpora sin la reflexión necesaria y funciona dentro del molde escolar tradicional. Esta tendencia se relaciona con lo señalado por Terigi (2007) sobre la escuela, que tiende a moverse entre la unidad y la diferenciación, lo que puede generar exclusión y uniformidad. Si el formato de enseñanza no se revisa, las plataformas, los softwares o los kits de robótica se convierten en vehículos de homogeneidad, priorizando el orden sobre la creación. En este escenario, Ageno (2000) advierte que la tecnología, al aplicarse acríticamente, solo legitima el orden vigente.

Este “orden vigente” implica la reproducción de las estructuras pedagógicas no cuestionadas, los roles tradicionales y los límites preestablecidos de la enseñanza (Paín, 1985). Por todo lo anterior, la reflexión docente es imprescindible: sin esta mirada crítica, la tecnología no transforma nada, sino que solo cambia la superficie y reproduce el modelo existente.

El caso del “Vivero Inteligente”: aprender desde el territorio

En la localidad de Pico Truncado, junto con los y las estudiantes de cuarto año, se desarrolló el proyecto “Vivero Inteligente” (que en sus primeras versiones llamamos Chulengo Vegano). Se trata

de un invernadero hidropónico automatizado que optimiza el uso del agua y permite cultivar hortalizas en un clima donde la agricultura tradicional resulta casi imposible.

El proyecto de innovación educativa para la construcción del invernadero, desarrollado bajo la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), se inició y creció en el marco del Premio Fundaciones Grupo Petersen a la Innovación Educativa, un programa que fomenta iniciativas de alto impacto social vinculadas con la ciencia y la sustentabilidad.

Estudiantes exponiendo



Fuente. Elaboración Propia.

El camino hacia la obtención del premio provincial se estructuró en varias etapas que el equipo tuvo que trabajar:

Etapas del Proyecto “Vivero Inteligente”

| Etapas | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Diseño y Formación Docente | Tras la inscripción de la escuela y la conformación de un equipo interdisciplinario de docentes, el programa comenzó con una extensa etapa de acompañamiento formativo. Durante meses, los profesores recibimos capacitación en la aplicación de la metodología ABP, enfocada en las distintas áreas. Esta fase fue crucial para definir el desafío central del proyecto (la importancia del invernadero para la comunidad), planificar su desarrollo y diseñar el prototipo. |

| | |
|---|--|
| Desarrollo e Implementación | En esta fase, los y las estudiantes se convirtieron en protagonistas, aplicando los conocimientos adquiridos para la investigación, el diseño y la construcción inicial del invernadero (el prototipo). Una vez concluida la formación y la implementación en el aula, la escuela postuló oficialmente el proyecto, presentando la documentación que sintetizaba la innovación, el impacto social y el desarrollo curricular. |
| Competencia y Presentación Final | La postulación fue evaluada, llevando a la preselección para las instancias finales. |
| Defensa Virtual | <p>La postulación fue sometida a una evaluación que llevó a la preselección del proyecto para las instancias finales. La defensa final se realizó en dos momentos ante el jurado.</p> <p>Defensa Virtual (Jurado Nacional): El equipo tuvo que exponer y defender el proyecto mediante Zoom ante un jurado nacional, donde participó el reconocido Dr. Diego Golombek, investigador del CONICET.</p> |
| Instancia Presencial | <p>Defensa Virtual (Jurado Nacional): El equipo tuvo que exponer y defender el proyecto mediante Zoom ante un jurado nacional, donde participó el reconocido Dr. Diego Golombek, investigador del CONICET.</p> <p>Instancia Presencial (Feria en Acción): La etapa culminante y presencial se llevó a cabo en la localidad de Puerto Deseado, en el marco de la Feria en Acción Regional. Durante esta jornada, los y las estudiantes fueron quienes tomaron la palabra, explicando en detalle la metodología ABP utilizada, las soluciones técnicas implementadas y, sobre todo, contando la importancia del invernadero para la sustentabilidad y el impacto social en la comunidad local.</p> |

Fuente. Elaboración Propia.

Tras superar con éxito todas las fases de evaluación, el proyecto obtuvo el primer premio provincial, lo que significó un apoyo económico de dos millones de pesos destinados a potenciar y asegurar la continuidad de su desarrollo.

El proyecto obtuvo el primer puesto provincial (\$2.000.000).



Fuente. Elaboración Propia.

Más allá del reconocimiento, lo valioso fue el proceso de aprendizaje vivencial y significativo. Se observa cómo los chicos y chicas se apropiaron de la tecnología de manera instrumental y crítica, combinándola con saberes de distintas áreas (Tecnología de los Materiales, Ciencias Naturales, Matemática, Informática, y áreas propias de la técnica como lo son Soldadura, Mecánica y Hojalatería) para resolver un problema real de su entorno. Esta aproximación se alinea directamente con los postulados del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde el motor es la búsqueda activa y colaborativa de soluciones a desafíos auténticos (Thomas, 2000).

La apropiación tecnológica se materializó en la implementación de un sistema automático de lazo cerrado para el invernadero. Los y las estudiantes no solo ensamblaron, sino que programaron microcontroladores (tipo Arduino) para interactuar con el entorno. Utilizaron sensores de humedad del suelo, temperatura ambiente y sensor de PH para recopilar datos en tiempo real y mostrarlos por pantalla o actuar en consecuencia. Este trabajo implicó un constante ciclo de ensayo y error, trabajo colectivo y una comprensión profunda de que aprender también es experimentar y optimizar. Fue precisamente en ese proceso de ideación, prueba y ajuste donde se hizo evidente la creación de conocimiento con sentido, lo que Fernández (2000) denomina autoría de pensamiento: la posibilidad de construir conocimiento propio y significativo a partir de la experiencia directa.

Reflexión crítica: la práctica como espacio de transformación

Esta experiencia confirma que la verdadera innovación educativa no depende de los dispositivos, sino de la mirada pedagógica. Cuando el o la docente asume la práctica como espacio de investigación esa “clínica” de la que habla Agno (2000), la tecnología se resignifica. Los y las estudiantes dejan de ser usuarios pasivos para convertirse en co-creadores del conocimiento.

Sin embargo, transitar hacia este modelo implicó enfrentar tensiones propias de la gramática escolar. Durante la gestión del proyecto, se hizo evidente que la innovación no ocurre en el vacío. La convocatoria a trabajar en ABP generó inicialmente resistencias, comprensibles, ante una labor que demanda tiempo extra y rompe con la inercia del trabajo solitario. Como advierte Hargreaves (1996), el paso de una cultura del individualismo hacia una colegialidad colaborativa suele generar incertidumbre, ya que expone la práctica docente al escrutinio público y desafía las zonas de confort.

Superar estos obstáculos requirió resignificar el esfuerzo colectivo, entender que, aunque la colaboración exige más energía, es la única vía para que el trabajo docente sea verdaderamente gratificante.

En el Vivero Inteligente, lo tecnológico fue un medio, no un fin. Lo esencial fue el diálogo entre saberes, la cooperación y la conexión con el territorio. Allí la escuela mostró su potencial transformador: no solo enseñó a programar sensores o armar estructuras, sino a pensar soluciones colectivas a necesidades concretas. Como sostiene Terigi (2007), la inclusión y la justicia curricular se logran cuando la escuela ofrece trayectorias diversas y significativas. En este caso, la tecnología fue el puente para construir algo común, no para dividir.

Conclusión

El proyecto Vivero Inteligente es una prueba contundente de que la tecnología, cuando se integra desde una mirada STEAM y se sitúa en el territorio, se convierte en una herramienta real de transformación educativa. Es crucial diferenciar su uso: cuando se aplica críticamente, promueve la autoría, la colaboración y la innovación con sentido; por el contrario, su aplicación acrítica solo reproduce los modelos tradicionales.

En este contexto, se considera que el desafío docente hoy reside en mantener viva esa pregunta esencial: ¿estamos usando la tecnología para reproducir o para crear? Fue precisamente un grupo de 4.º año en la zona norte de Santa Cruz el que decidió que quería crear, y ahí es donde, verdaderamente, la escuela demostró ser innovadora.

Declaración de uso de IA:

“Este texto fue redactado con asistencia de la herramienta de inteligencia artificial DeepSeek (2025), utilizada únicamente para mejorar la redacción y la coherencia del texto. Todas las ideas, interpretaciones y conclusiones son del autor.”

Referencias

Agno, R. M. (2000). Análisis de la práctica educativa en Iaino D. Aporte para una clínica del aprender. Homo Sapien Rosario

<https://es.scribd.com/document/656164440/Agno-Analisis-de-La-Practica-Educativa>

Elichiry, N. E. (2004). Fracaso escolar: Acerca de convertir problemas socioeducativos en psicopedagógicos. En N. E. Elichiry (Comp.), Aprendizajes escolares: Desarrollos en psicología educacional (pp. [agregar páginas]). Buenos Aires: Manantial.

<https://es.scribd.com/document/786532706/Elichiry-Nora-Emilce-2004-Fracaso-Escolar-Acerca-de-Convertir-Problemas-Socioeducativos-en-Psicopedagogicos>

Fernández, A. (2000). Poner en juego el saber: Psicopedagogía clínica: Propiciando autorías de pensamiento. Buenos Aires: Nueva Visión.

https://books.google.com/books/about/Poner_en_juego_el_saber.html?id=GBLkAAAACAAJ

Fundación Grupo Petersen. (2024). Programa de Ciencia y Sustentabilidad 2024 [Evento educativo].
https://www.premiofgpinnovacioneducativa.com.ar/premio-fgp-edicion-2024/?utm_source=chatgpt.com

Hargreaves, A. (1996). Profesorado, cultura y postmodernidad: Cambian los tiempos, cambia el profesorado (2.^a ed.). Ediciones Morata.

Paín, S. (1985). La función de la ignorancia: Algunas consideraciones sobre la estructura del campo pedagógico. Revista Argentina de Psicología, 19(21), 17–28.

Steiman, J. (2004). ¿Es posible un currículum no inocente? En J. Steiman, MÁS Didáctica: Las prácticas de evaluación. Buenos Aires: Novedades Educativas.

Terigi, F. (2007). Los desafíos que plantean las trayectorias escolares. Ponencia presentada en el III Foro Latinoamericano de Educación: Jóvenes y docentes. La escuela secundaria en el mundo de hoy (Buenos Aires, 28–30 de mayo de 2007). Fundación Santillana.

<https://www.sadlobos.com/wp-content/uploads/2016/03/Terigi-Los-desafios-que-planean-las-trayectorias-escolares.pdf>

Thomas, J. W. (2000). Una revisión de la investigación sobre el aprendizaje basado en proyectos (Trad. A. Pérez). Fundación Autodesk. (Trabajo original publicado en 1999)