



Proyectos Ambientales Escolares como factor de concientización local: estudio de caso en un secundario rural

School Environmental Projects as a Local Awareness Factor: A Case Study in a Rural High School

Mauro Porcel de Peralta

Cátedra de Química General e Inorgánica, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional del Litoral
mauropdp@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3044-1777>

Hector Odetti

Cátedra de Química General e Inorgánica, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional del Litoral.
hodetti@fcb.unl.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-8120-9185>

Resumo:

Nos últimos anos, a participação dos jovens nas questões ambientais tem aumentado devido à uma falta de sensibilização sobre esses problemas que se aprofundam cada vez mais na sociedade de consumo. A inclusão da educação ambiental em **âmbitos** formais é imprescindível para que se garanta os objetivos de sustentabilidade. Este artigo analisa projetos apresentados por estudantes como trabalho final de uma proposta de ensino que integra conteúdos disciplinares com o desenvolvimento de conceitos associados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os projetos ambientais foram elaborados e realizados por alunos do último ano do ensino médio de uma zona rural na cidade de Santa Fé. A implementação da proposta teve como resultado a apropriação de conteúdo disciplinar, do desenvolvimento de habilidades de comunicação e do trabalho em equipe, bem como do envolvimento dos jovens como protagonistas na construção de propostas de transição para a sustentabilidade e como atores fundamentais da comunidade.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em projetos; educação ambiental; ensino médio.

Abstract:

In recent years, the participation of young people in environmental problems has increased due to insufficient awareness of these problems, which are deepening in the consumer society. The inclusion of environmental education in formal settings is an imperative to ensure sustainability objectives. This paper analyzes the projects presented by students as the final work of a teaching proposal integrating the disciplinary content with the development of concepts associated with the Sustainable Development Goals (SDG). The environmental projects were designed and carried



out by students in the last year of middle school in a rural town in the province of Santa Fe. The implementation of the proposal made it possible to account for the appropriation of disciplinary contents, the development of communication skills and teamwork, and the involvement of young people as protagonists and key actors of the community in the transition towards sustainability.

Keywords: project-based learning; environmental education; high school education.

Resumen:

En los últimos años se ha incrementado la participación de los jóvenes en problemáticas ambientales debido a la insuficiente sensibilización sobre estos problemas que se profundizan en la sociedad de consumo. La inclusión de la Educación Ambiental en ámbitos formales es un imperativo para garantizar los objetivos de sostenibilidad. En el presente trabajo se analizan los proyectos presentados por los estudiantes como trabajo final de una propuesta de enseñanza integrando los contenidos disciplinares con el desarrollo de conceptos asociados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los proyectos ambientales fueron ideados y llevados adelante por estudiantes del último año de la escuela media de una localidad rural de la provincia de Santa Fe. La implementación de la propuesta permitió dar cuenta de la apropiación de contenidos disciplinares, el desarrollo de competencias comunicacionales y de trabajo en equipo, así como el involucramiento de los jóvenes como protagonistas en la construcción de propuestas de transición hacia la sostenibilidad y cómo actores claves de la comunidad.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos; educación ambiental; educación secundaria.

Introducción

La Educación Ambiental (EA) en los ámbitos de educación formal es un motor poderoso y probado para garantizar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El enfoque de CTSA constituye una herramienta valiosa para el desarrollo de competencias básicas en la educación y fomentar el ejercicio de la ciudadanía. La recuperación y valoración de experiencias concretas es fundamental para que las mismas puedan ser replicadas en diferentes ámbitos. Diversas son las publicaciones periódicas donde se articula la EA con un enfoque CTSA, con particular énfasis en problemáticas ambientales locales. Por ejemplo, investigadores brasileños analizaron el tratamiento de contenidos respecto a la contaminación de agua en una escuela primaria de Brasil, tomando como referencia un parque situado en la cercanía de la escuela; lo que generó en el estudiantado la necesidad de establecer y difundir normas para el uso del mismo, creando videos y cartas de divulgación para lograr su cometido (Santos, Conrado y Nunes Neto, 2016). El enfoque basado en situaciones locales genera interés, compromiso y necesidad de participación de los estudiantes, comprometiéndose como actores sociales de cambio, pero el abordaje realizado en la escuela no siempre es íntegro e interdisciplinar (Barros y de Souza Mól, 2016). Las prácticas docentes en Educación Ambiental con perspectiva CTSA podrían generar una modificación de estrategias didácticas para el pensamiento reflexivo-crítico de los alumnos, articulándolo con la investigación y la difusión social (Hermel, Fucks y Santos, 2019).



Contextualización teórica

La Organización de las Naciones Unidas estableció en el año 2015 la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, basada en diecisiete objetivos. Entre estos, el número 4 establece la necesidad de la educación de calidad, y particularmente en la Meta 4.7 establece:

“De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible”.

Con lo mencionado se reconoce a la educación como instrumento que favorecería la transición a la sostenibilidad y su vínculo con la educación en derechos humanos que ha sido reportada por trabajos previos, por lo que su abordaje en conjunto contribuiría a una mayor efectividad (Gil Pérez y Vilches, 2017). Educar para el desarrollo sostenible, requiere legislar. La Educación Ambiental forma parte de los derechos de los pobladores de la Argentina. En la Constitución Nacional (1994), el artículo 41 establece que las autoridades deben proveer de información y EA, entendiéndola no solo como la impartida en instituciones educativas de todos los niveles, públicas y privadas; sino también al acceso a través de la educación no formal.

En el año 2006, con la sanción de la Ley de Educación Nacional (Nº 26.206) se reforzó la importancia de la perspectiva ambiental en la educación. Esta ley, en su artículo 89 establece:

“(..).proveer la educación ambiental en todos los niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, con la finalidad de promover valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado y la protección de la diversidad biológica; que propendan a la reservación de los recursos naturales y a su utilización sostenible y que mejoren la calidad de vida de la población”.

Particularmente, en la provincia de Santa Fe, la Ley Provincial 11.717 (1999) en su capítulo VI hace referencia a la Educación Ambiental formal y no formal, orientada particularmente a la protección del medioambiente. En los incisos b y c del capítulo, establece que se debe realizar capacitación en EA para todos los niveles y la realización de jornadas ambientales con participación de la comunidad y campañas de educación ciudadana respetando las características de cada región. Sin embargo, la ejecución de las legislaciones abarcó principalmente a la educación universitaria (mediante la generación de pasantías en las secretarías de medio ambiente) y a la educación no formal (con cursos de capacitación sobre biogás y energías alternativas), como queda en evidencia en algunos documentos oficiales (Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente, 2009).

Si queremos pensar a la educación como una verdadera herramienta para el desarrollo sostenible, hay que planear no solo su legislación, sino también la implementación en los planes de estudio tanto en la educación universitaria o terciaria de los futuros profesionales, como así también la de los estudiantes de los niveles educativos básicos. De esta forma, se logrará concientizar sobre los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente y repensar su relación entre



la ciencia, la tecnología y la sociedad de modo de generar una convivencia armónica que transforme las estructuras de gestión y desarrollo de la sociedad en su conjunto (Quiva y Vera, 2010).

En su trabajo del 2016, Parga Lozano y Mora Penagos comentan sobre las diferencias historias sobre la didáctica de las ciencias experimentales y la de las ambientales, remarcando entre otros aspectos que la EA, al no ser un área curricular obligatoria de la educación básica, es empleada como un eje transversal pero desde una perspectiva de las ciencias naturales, sin involucrar necesariamente las perspectivas cultural, humanística y social. Incluir una perspectiva CTSA cuando se plantea educar en ciencias con un especial énfasis en la Educación Ambiental, facilita la formación ciudadana al trabajar con temas ambientales controversiales respecto de los avances tecno-científicos (Parga Lozano y Mora Penagos, 2016). Se torna importante reconocer que las instituciones educativas no están aisladas de la problemáticas sociales y ambientales de su comunidad, por el contrario, están insertas y atravesadas por ellas. Por tanto, es fundamental abordar la educación de los jóvenes de manera de involucrarlos como actores sociales, que les permita adquirir competencias para vivir con autonomía y transformar la realidad (Massarini y Schnek, 2015).

La Educación Ambiental pretende crear conciencia en la comunidad respecto el efecto de sus acciones en el **hábitat** y sobre la responsabilidad que esto conlleva. Debe ser entendida como acto político, sustentada en los valores de una ética biocéntrica, se constituye en un paradigma pedagógico que recupera el valor del educador, comprometido con la realidad social y política de su tiempo, participe activo y crítico, riguroso en la propia formación y respetuoso de la experiencia y los saberes propios de aquellos con quienes trabaja. Como teoría pedagógica se construye junto con un método, elabora y aplica modelos que conllevan a sus propias definiciones metodológicas, por ello, apela a fundamentos epistemológicos, histórico-sociales, psicopedagógicos y didácticas, entre otros, que favorecen la coherencia en las definiciones operativas. Es, por tanto, teoría y práctica educativas, en mutua interdependencia (Oliva, 1997).

Otro aspecto importante es lograr consenso entre la ciencia y la población mediante la capacitación, divulgación y difusión. Esto implica la generación de comunidades de aprendizaje que combinen diferentes estrategias educativas: educación formal con la no formal, la permanente con la transitoria (virtual y presencial); el conocimiento científico con el popular; así como fomentar el contacto y dialogo entre diferentes generaciones. Esta combinación genera intercambios dentro y fuera del aula, generando redes de comunicación y permitiendo que el conocimiento científico no sea un mero contenido disciplinar (Carral, 2015). Las propuestas didácticas en Educación Ambiental deben buscar, por lo tanto, generar el ejercicio de la indagación, observación y discusión en cuestiones medioambientales y responsabilidad social. Para estudiar estos temas, es necesario crear espacios de discusión entre estudiantes sobre situaciones problemáticas de su entorno (Barajas, 2012).

La enseñanza de contenidos ambientales involucra hoy reflexionar epistemológicamente sobre el rol de las tecnociencias y su impacto social (Parga Lozano y Mora Penagos, 2016). El aprendizaje basado en proyectos constituye una buena alternativa para la enseñanza y reflexión de dichos contenidos y es una estrategia de enseñanza en la que el estudiante es el actor principal en su formación: es quien define el propósito de su proyecto al tener cierto grado de libertad para identificar problemáticas, plantear posibles soluciones, diseñar alternativas, implementarlas, evalu-



arlas. Permite además, dejar de pensar en el aula como el espacio de aprendizaje, permitiendo conectar al alumno con la institución, su entorno y la sociedad (Rodríguez Sandoval, Vargas Solano y Luna Cortés, 2010). Además, esta forma de trabajo facilita a los profesores poder incorporar en sus clases las tecnologías de la información para la búsqueda de material, desarrollo de propuestas e incluso su implementación. También debemos considerar que el trabajar con proyectos facilita el aprendizaje de competencias comunicativas, ya que los estudiantes deben realizar interpretaciones (describir la problemática medioambiental, relacionarla con los hábitos implicados y justificar su relación), argumentaciones (a partir de conceptos, plantear predicciones que generen cambios) y realizar propuestas que puedan generar mejoras a futuro (Rodríguez, 2007).

El aprendizaje mediado por proyectos motiva a los estudiantes porque les permite seleccionar temas que les interesen o son relevantes de alguna forma para su vida (Katz, Chard y Chard, 2000). En este marco, el enfoque CTSA permite además desarrollar una educación científica, socialmente provechosa en la presente sociedad del conocimiento (Sanz Merino y López Cerezo, 2012). Esta necesariamente debe incluir conceptos científicos para tomar decisiones como ciudadanos y abordar aspectos locales en el marco de problemas globales.

En este trabajo se presentan los resultados de focalizar la enseñanza de la Química basándose en proyectos ambientales propuestos por los estudiantes de una escuela secundaria rural de la localidad de Ramona, ubicada en la provincia de Santa Fe (Argentina). Se analizará la pertenencia de los trabajos a lo establecido por los lineamientos del Ministerio de Educación, el desarrollo de la propuesta y lo que ésta generó en los estudiantes, la institución educativa y la comunidad.

Metodología

Institución participante

Esta investigación se llevó a cabo con la Escuela de Enseñanza Secundaria Orientada Particular Incorporada N° 3023 “San José de Calasanz” de la localidad de Ramona, ubicada en la provincia de Santa Fe (Argentina). La EESOPi N° 3023 cuenta con cinco cursos de división única y la terminalidad de “Ciencias Económicas”.

La localidad de Ramona se encuentra a 150 kilómetros de la ciudad capital de la provincia y tiene una población de 1961 habitantes según el último censo realizado en 2010. Su principal actividad económica es la agrícola-ganadera y la industria láctea.

Tipo de Investigación y descripción de la propuesta analizada

En este trabajo de corte cualitativo se presenta un estudio de caso. La elección del método se debe a que su objetivo es la comprensión del significado de las experiencias, permitiendo generar hipótesis y descubrimientos al centrar su interés en una institución o evento, además de su flexibilidad y aplicabilidad a situaciones naturales (Álvarez y San Fabian, 2012). El diseño de



la investigación implicó planificar la estructura del objeto y su abordaje, lo que supuso distintas formas de diseñar la materialidad del mismo y el modo posible de estudiarlo.

El análisis se centró en una propuesta de Educación Ambiental por proyectos como trabajo final de asignatura Química en nivel medio. Los contenidos disciplinares fueron desarrollados a lo largo del año escolar (período marzo – diciembre). Los mismos se integraron con los conceptos asociados a los ODS mediante una secuencia didáctica. Se abordaron conocimientos referidos al desarrollo sostenible, economía circular y lineal, cambio climático, energías alternativas y consumo responsable. Se utilizó una modalidad *b-learning*, con actividades individuales, grupales y discusión en foros, propiciando la información, problematización y reflexión de los estudiantes en torno a estos temas. A modo de cierre de la secuencia didáctica se propuso trabajar en proyectos ambientales grupales. La propuesta y materiales estuvieron disponibles en la plataforma Edmodo. La actividad consistió en dividir a los estudiantes en grupos de cinco personas, donde debían: a) analizar las bases de programas de financiamiento para grupos juveniles, b) realizar una propuesta de un proyecto para realizar dentro de la escuela o en la comunidad que se pueda presentar en la convocatoria, c) preparar una presentación del proyecto para realizar un ateneo donde los otros grupos podían realizar sugerencias/preguntas con el fin de enriquecer el trabajo de sus compañeros, d) llevar adelante las propuestas y, e) redactar un informe final.

Análisis de la Integración de Contenidos Curriculares

Para evaluar la pertinencia de los proyectos con los contenidos curriculares, se analizó el Anexo III de la Resolución N° 2630 (Exp N° 00401-0248351-8) del Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe, que establece los contenidos que deben abordarse en las materias del nivel secundario. Además se consideraron los **Núcleos** Interdisciplinarios de Contenidos (NIC) elaborados por especialistas en educación para el Ministerio de educación de Santa Fe (2016), que representan una propuesta didáctica innovadora que persigue el desarrollo curricular institucional a partir de problemáticas sociales propias del contexto escolar entendidas como acontecimiento.

Instrumento de Análisis de Proyectos Ambientales

Se adaptó un instrumento basado en categorías de análisis previamente reportadas (Mora-Ortiz, 2015) con el objetivo de evaluar los alcances de cada uno de ellos. Las categorías y variables (Tabla 1) se adaptaron a los de la propuesta estudiada y pretenden dar cuenta de la pertenencia del proyecto a los contenidos y las problemáticas ambientales, el involucramiento de la comunidad y el desarrollo de competencias comunicacionales.

Se analizaron tres proyectos correspondientes al **año 2018** y cuatro del 2019. El análisis fue de carácter cualitativo, y se realizó a partir de los informes finales de cada uno de los proyectos, filmaciones, fotografías, transcripciones de clases.



Tabla 1: Categorías de análisis y sus variables

Categorías	Variables
Pertinencia del Proyecto	Fundamentación en base a diagnósticos ambientales y globales.
	Abordaje de las problemáticas ambientales.
	Propuestas de Acción acordes a las problemáticas propuestas.
Alcances comunitarios	Participación de la comunidad.
	Participación de la comunidad educativa de otros niveles.
	Participación de instituciones públicas y privadas.
Estrategias comunicativas	Uso de medios de comunicación (TV, radio).
	Uso de Redes Sociales.
	Otras estrategias de comunicación.

Resultados

Breve descripción de los proyectos

Los jóvenes pudieron elaborar propuestas concretas para problemáticas de su comunidad, enmarcadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. El eje central en el que están basados es el objetivo cuatro: “educación de calidad”, considerando la educación de sus compañeros y de los pobladores del pueblo como la base fundamental para el desarrollo sostenible. A continuación, se listan los proyectos realizados:

- “Bioplástico” (2018): el proyecto buscaba concientizar sobre el impacto ambiental de las bolsas de nylon repartidas por los negocios locales y promover su reemplazo por alternativas más sustentables, como bolsas de tela, cajas, etc. Un segundo objetivo consistió en la producción de bioplásticos para realizar recipientes, macetas, etc.
- “Ahorro de Energía Eléctrica” (2018): su objetivo fue relevar el grado de conocimiento sobre la energía eléctrica y su origen, además de promover el consumo responsable de la electricidad.
- “Fortalecer los puntos verdes y disposición final de residuos” (2018): en Ramona existen puntos verdes, que son lugares donde los ciudadanos pueden separar sus residuos. Los estudiantes buscaban con este proyecto promover el uso de estos espacios de separación de residuos en la comunidad.
- “Árbol Kiri” (2019): el objetivo es forestar parte del pueblo con este árbol, debido a su capacidad de “absorber 10 veces más dióxido de carbono que cualquier otro árbol”, como una forma de mejorar la calidad del aire.
- “Campamento Ambiental”: se plantearon actividades con la escuela primaria para favorecer el aprendizaje sobre el cuidado del medio ambiente a través de juegos.
- “Educicla” (2019): se plantea el reciclaje de botellas de plástico para diseñar juegos como bolos, balero, etc. La idea fue realizar jardines verticales con botellas plásticas.



- “Ecobotellas” (2019): los estudiantes plantearon promover la realización de ecobotellas (botellas plásticas rellenas de plásticos de un solo uso) como forma de reciclado de plásticos.

Pertinencia de los proyectos respecto a la currícula

Para comenzar este analizar este punto, debemos comentar que esta experiencia se llevó adelante dentro de la asignatura Química, pero que esta a su vez pertenece a un espacio curricular denominado FID o Función Institucional Docente.

El decreto N° 2719, Expediente 00401-0180206-4 del Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe (2008) estableció en su artículo 3 la creación de la “Función Institucional Docente” como una figura encargada del acompañamiento tutorial de alumnos con el fin de ofrecer a la institución espacios de actualización, innovación educativa e investigación. Esta figura fue creada como consecuencia del cambio de la currícula del nivel secundario, a fin de compensar las horas de aquellos docentes cuyas asignaturas dejaban de dictarse. Hasta el año 2014, en la provincia de Santa Fe se dictaba la asignatura Química en el cuarto y el quinto año de la educación secundaria. Desde entonces, solo se dicta en el cuarto año y aquellos docentes que eran titulares de horas del quinto año disponen de las horas como espacios FID.

Los FID no tienen asignado un contenido curricular, ya que la función relativa del docente depende de cada escuela. En el caso de la institución analizada, se sugirió a la docente continuar con la enseñanza de la química, pero abonando a la creación de espacios de investigación didáctica y de innovación educativa.

Al analizar los documentos oficiales, observamos que la propuesta se adapta a lo sugerido para la asignatura Química y el contenido está asociado a lo esperable para las escuelas con terminalidad “Agro y Ambiente”. El trabajo con problemáticas medioambientales además, es una de las líneas de los **Núcleos** Interdisciplinarios de Contenidos (NIC), ya que uno es el de “el cambio climático” y tiene entre otros objetivos el de “favorecer el desarrollo de una conciencia ambiental solidaria”.

Se debe también considerar que la experiencia propició el trabajo grupal y solidario ente los estudiantes, además de trabajar el sentido de pertenencia a la comunidad.

Alcances y Limitaciones de los proyectos

En la Tabla 2 se resumen los resultados del análisis de los proyectos. Los del año 2018 estaban basados en problemáticas locales del pueblo, que surgieron luego de una encuesta realizada a 116 familias de la localidad y una visita al depósito de basura de la localidad. Estos acontecimientos dejaron en evidencia problemáticas locales y los estudiantes decidieron orientar sus proyectos a tratar de generar cambios en la población. Los proyectos del año 2019 estuvieron centrados en los ODS, y sus acciones estuvieron vinculadas a enfrentar problemas globales desde el ámbito local.

El principal eje de acción de todos los proyectos fue la comunicación de propuestas y actuar en conjunto con otros actores sociales, como comerciantes, empresas, etc. También cabe



destacar la participación del municipio, quien no solo apoyo financieramente los proyectos, sino que brindó herramientas para facilitar la ejecución de los mismos

Tabla 2: Pertinencia de los proyectos ambientales

Proyecto Ambiental Escolar	Pertinencia del Proyecto		
	Fundamentación en base a diagnósticos ambientales locales y globales	Abordaje de la Problemática Ambiental	Propuestas de Acción acordes a las problemáticas propuestas
Bioplásticos	Los estudiantes realizaron una encuesta a las familias del pueblo y una visita al basural local, lo que dejó en evidencia el consumo excesivo de bolsas de nylon.	*Realizar bioplásticos en el laboratorio escolar para analizar sus propiedades y sus posibles usos. *Concientizar a comerciantes sobre la contaminación por plásticos.	*Elaborar bioplásticos para fabricar macetas, tarros, etc. *Campañas de difusión sobre el consumo desmedido de plástico. *Entrega de bolsas de tela a toda la comunidad. *Reuniones con comerciantes para acordar que ya no se entreguen bolsas de plástico y se usen otros medios más sustentables.
Fortalecer los puntos verdes y disposición final de residuos.	Los estudiantes realizaron una encuesta a las familias del pueblo, una visita al basural local y a puntos de separación y reciclaje de residuos (Puntos Verdes) que dejaron en evidencia problemas de separación de residuos.	*Concientizar sobre la importancia de la separación de residuos en la comunidad. *Dialogar con personal de recolección de residuos para encontrar alternativas.	*Campañas de difusión sobre la importancia de los puntos verdes. *Nuevos contenedores de separación de residuos. *Nuevo cronograma de recolección de residuos hogareños.
Ahorro de Energía Eléctrica	Los estudiantes realizaron una encuesta a familias del pueblo que reveló la falta de conocimiento sobre el consumo responsable de energía.	Concientizar a la población sobre el impacto ambiental que tiene la producción de energía eléctrica.	*Taller de consumo responsable de energía con alumnos de la escuela primaria. *Distribución de folletos sobre la temática.
Ecobotellas	En el caso de los dos proyectos, no estaban basados en una investigación previa de lo que ocurría en el pueblo, sino en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	Se buscó la reducción de los plásticos circulantes y su posible reutilización a través de la realización de las ecobotellas que luego serían llevadas a centros de reciclaje especializado.	*Jornadas de concientización en la escuela. *Informar al pueblo a través de distintos medios de comunicación.
Educicla	Particularmente, estos están orientados a la disminución de residuos plásticos en el ambiente.	A través de la reutilización de plásticos para diseñar juegos sencillos y jardines verticales.	Jornadas de juego y concientización en las escuelas.



Campamento Ambiental	Se sustenta en los ODS, principalmente en el de la Educación como un factor de cambio.	Educar a los niños a través del juego, genera aprendizajes significativos.	Jornadas de juego y concientización en las escuelas.
Árbol Kiri	Se sustenta en los ODS, orientado a la disminución de gases de efecto invernadero.	Reducción de gases de efecto invernadero a través de la reforestación.	*Formar vínculos con viveros que ayuden en la generación de Kiris. *Realizar jornadas de concientización y difusión en redes sociales. *Estudiar la germinación del árbol Kiri y sus posibles complicaciones.

Las acciones llevadas adelante por los estudiantes permitieron concientizar a la población en las acciones que deben llevar adelante para evitar problemas ambientales. Producto del trabajo por proyectos, los estudiantes lograron que el municipio genere una normativa para el uso de bolsas de plásticos, el sector encargado de residuos generó nuevas disposiciones para su tratamiento, consiguieron el compromiso y patrocinio de empresas locales para financiar la forestación con árbol Kiri y la distribución de bolsas de tela, entre otras acciones (Tabla 3).

Tabla 3: Alcances comunitarios de los proyectos

Proyecto Ambiental Escolar	Alcances Comunitarios		
	Participación de la Comunidad	Participación de otras comunidades educativas	Participación de instituciones públicas y privadas
Bioplásticos	Se pidió a la comunidad que no use bolsas plásticas y se les entregó una de tela. No hubo mayor participación. El trabajo de los estudiantes derivó en la creación de una ordenanza municipal que regula el uso y distribución de bolsas de nylon.	El proyecto participó de instancias educativas provinciales y zonales, donde se produjeron enriquecimientos y valoración del trabajo de los estudiantes.	El proyecto fue apadrinado por una empresa agropecuaria local, lo que permitió la compra de las bolsas de tela para distribuir. Los comerciantes que aceptaban dejar de dar bolsas de nylon recibían una oblea para pegarla en sus negocios, que los identificaba como "comercios con responsabilidad ambiental". Incluso algunos de los negocios comenzaron a producir sus propias bolsas de tela a partir de esto.



Fortalecer los Puntos Verdes y disposición final de residuos.	Los estudiantes enfocaron la concientización particularmente en las familias que dijeron no separar los residuos por ser una pérdida de tiempo. Ellos concluyen que lograron que tomen consciencia.	Como parte del proyecto, se realizó una obra de teatro en la escuela primaria y jardín de infantes local. Además, participaron de una jornada educativa ambiental zonal, donde compartieron con otras escuelas sus resultados.	Este proyecto fue apoyado por la comuna local, particularmente por los encargados de la recolección de residuos.
Ahorro de Energía	No se especifica.	Como parte del proyecto, se trabajó con la escuela primaria local.	No participó ninguna otra institución.
Ecobotellas	Se pidió a las familias de la localidad que en caso de usar plásticos, generen ecobotellas para reciclar dicho material. En el período del proyecto, se reciclaron más de 200 ecobotellas.	En el caso de los cuatro proyectos, el trabajo se realizó con la escuela primaria y el jardín local. Los estudiantes apostaban a la educación como un eje fundamental para concientizar a las generaciones futuras.	No se reporta.
Educicla	El proyecto trabajo con el grupo de Scouts locales.		No se reporta.
Campamento Ambiental	No tuvo una participación la comunidad fuera de la comunidad educativa.		No se reporta.
Árbol Kiri	Se pidió la colaboración del vivero municipal, quien prestó las instalaciones y material para realizar las germinaciones.		El proyecto fue financiado por una industria láctea local, lo que permitió la adquisición de semillas y plantines.

En la Tabla 4 se resumen las características comunicativas de los proyectos. En todos los casos, el objetivo común que tenían era la concientización, por lo que su principal estrategia fue la difusión boca en boca a través del trabajo con otras instituciones, como la escuela primaria o el grupo de scouts local. En todos los casos existe una fuerte presencia de las redes sociales, que algunos remarcan como un medio fundamental para llegar todos los habitantes e incluso influir en localidades vecinas.



Tabla 4: Estrategias comunicativas de los proyectos

Proyecto Ambiental Escolar	Estrategias Comunicativas		
	Uso de Medios de Comunicación Tradicionales (radio, TV)	Uso de Redes Sociales	Otras estrategias de comunicación
Bioplásticos	No se reporta.	Publicación en el Facebook de la escuela y creación de una página de Facebook e Instagram propia del proyecto (no informan los sitios web).	Folleto enviado con el impuesto municipal.
Fortalecer los puntos verdes y disposición final de los residuos	No se reporta.	Publicación en el Facebook de la escuela y creación de una página de Facebook e Instagram propia del proyecto (no informan los sitios web).	*Folleto enviado con el impuesto municipal. *Obra de teatro para concientizar a los niños de la primaria.
Ahorro de Energía Eléctrica	No se reporta.	Publicación en el Facebook de la escuela y creación de una página de Facebook e Instagram propia del proyecto (no informan los sitios web).	*Folleto enviado con el impuesto municipal. *Taller en la escuela primaria.
Ecobotellas	Participación en el programa de radio local, difundiendo el proyecto, los beneficios y donde depositar las ecobotellas generadas.	Publicación en el Facebook de la escuela y creación de una página de Facebook e Instagram propia del proyecto (no informan los sitios web).	*Folleto enviado con el impuesto municipal. *Actividades con niños de escuela primaria.
Educicla	Se visitó la radio local para comentar sobre el proyecto a través de una entrevista.	Publicación en el Facebook de la escuela y creación de una página de Facebook e Instagram (@Educicla) propia del proyecto.	Se realizaron jornadas de juegos con difusión con la escuela primaria, jardín de infantes y grupo de Scouts locales.
Campamento Ambiental	No se realizaron.	Publicación en el Facebook de la escuela.	Se realizaron actividades con la escuela primaria.
Árbol Kiri	Entrevistas en el diario escolar y la radio de la localidad.	Publicación en el Facebook de la escuela y creación de una página de Facebook (Usuario: Kiri Ramona) e Instagram (@elkirigrupo) propia del proyecto.	Se realizaron jornadas de juegos con difusión con la escuela primaria, jardín de infantes y grupo de Scouts locales.



Conclusiones

Planear la educación para el desarrollo sostenible nos desafía a pensar las problemáticas ambientales de manera holística y global, considerando la interconexión de las mismas, ya que los problemas son globales y a su vez, locales (Vilches y Gil Perez, 2015). La enseñanza de contenidos ambientales involucra dictar un conocimiento que no escape de la realidad social, económica y política del entorno de la institución donde se origina. Es fundamental pensar ambientalmente la relación entre la sociedad y el ambiente con una perspectiva de desarrollo sostenible (Parga Lozano y Mora Penegos, 2016).

El trabajo realizado por la escuela, en el marco del FID Química, permitió la trascendencia de los límites del aula, involucrando a la comunidad, a personal del gobierno local, los establecimientos educativos de todos los niveles, el grupo de Scout y el sector industrial. Tanto en la elaboración del diagnóstico como en la ejecución de los mismos, se logró el involucramiento de los jóvenes como protagonistas en la construcción de propuestas de transición hacia la sustentabilidad.

Los estudiantes organizaron actividades de difusión de los proyectos por diferentes medios locales (radio, periódico escolar, folletos) y redes sociales. El empleo de diversos medios de comunicación y las instancias de encuentros con otras instituciones educativas de localidades aledañas propició la generación de iniciativas similares en la región.

Al trabajar con diferentes medios de comunicación los estudiantes debieron realizar lecturas interpretativas y adaptaciones de contenido acorde a quien iba a recibir el mensaje (presentaciones en su escuela y a las autoridades municipales, comerciantes, empresarios locales, pobladores en general). Esto promovió en el alumnado la adquisición de competencias comunicativas. Durante sus exposiciones, los estudiantes argumentaron la necesidad de realizar cambios de hábitos o incorporar nuevos. Realizaron folletos, participaron de entrevistas y notas en medios locales y se llevaron adelante diferentes estrategias de difusión en redes sociales. Lograron realizar presentaciones orales y escritas en las que adquirieron conocimientos necesarios para la redacción y fundamentación de proyectos e informes.

El aprendizaje basado en proyectos con perspectiva CTSA da cuenta de la potencialidad de apropiación de los contenidos disciplinares a la vez que es una herramienta para potenciar el trabajo en equipo y fortalecer el sentido de pertenencia a la comunidad. Permitted el abordaje local de problemáticas ambientales enmarcados dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la ONU para el 2030.

Agradecimientos

El equipo de investigación agradece la financiación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT N° 2016 – 0594) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la provincia de Santa Fe (2017 – 00118). Agradecemos además a la Escuela de Enseñanza Secundaria Orientada Particular Incorporada N° 3023 “San José de Calasanz”, particularmente a la docente Sandra Coraglia por su trabajo con los estudiantes y predisposición a nuestras consultas.



Esta investigación se llevó adelante en el marco de la tesis doctoral “Propuestas Innovadoras en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales: el rol de las preguntas-problematizadoras del docente y el alumno en distintos niveles del Sistema Educativo” (Expte. N° 933348 – 18; Res. N° 394).

Referencias

- Álvarez, C., & San Fabián, J. L. (2012). La elección del estudio de caso en la investigación cualitativa. *Gazeta de Antropología*, 28/1. Recuperado de http://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen_Alvarez-JoseLuis_SanFabian.pdf
- Barajas, L. N. (2012). Estudio de caso: una estrategia para la enseñanza de la educación ambiental. *Praxis & Saber*, 3(5), 53-78.
- Barros, M. R. M., & de Souza Mól, G. (2016). Percepção de alunos sobre práticas docentes interdisciplinares numa perspectiva de educação ambiental com abordagens em problemas locais. *Indagatio Didactica*, 8(3), 23-37.
- Carral, G. T. (2015). La pedagogía ambiental: hacia un nuevo paradigma educativo. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3(7), 227-240.
- Constitución Nacional de la República Argentina (1994). Disponible en <https://www.casarsada.gov.ar/images/stories/constitucion-nacional-argentina.pdf> Última revisión 13/04/2020.
- Decreto N° 2719, Expediente 00401-0180206-4. Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe, Argentina (2008). Disponible en www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/65059/315594/file/decreto%202719.pdf
- Gil Pérez, D., & Vilches, A. (2017). Educación para la sostenibilidad y educación en derechos humanos: dos campos que deben vincularse. *Teoría Educativa*, 29(1), 79-100.
- Hermel, E. D. E. S., Fucks, P. M., & Santos, R. A. D. (2019). Ets e tal: educação, tecnologia, ciência e sociedade juntas, afinal? *Indagatio Didactica*, 11(2), 177-196.
- Katz, L. G., Chard, S. C., & Chard, S. (2000). *Engaging children's minds: The project approach*. Greenwood Publishing Group.
- Ley Provincial de Santa Fe N° 11.717. Disponible en <https://www.santafe.gov.ar/normativa/getFile.php?id=228059&item=108183&cod=a027a91afd80ef499dc1a0a139899f7e>. Última revisión 13/04/2020.
- Massarini, A., & Schnek, A. (2015). *Ciencia entre todxs: tecnociencia en contexto social. Una propuesta de enseñanza*. Paidós: Ciudad de Buenos Aires.
- Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente (2009) La educación ambiental como herramienta transversal para una gestión participativa orientada a la sustentabilidad. Santa Fe, Argentina. Disponible en <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/79554/384215/file/progra>. Última revisión: 13/04/2020.
- Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe (2013). Resolución N° 2630, Anexo III. Disponible en <https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/218364/1135170/file/Anexo%20III%20Resol%202630-14.pdf>, última revisión: 03/04/2020).
- Ministerio de Educación de la provincia de Santa Fe (2016). Los Núcleos Interdisciplinares de Contenidos. Disponible en https://plataformaeducativa.santafe.gov.ar/moodle/pluginfile.php/327633/mod_resource/content/1/NIC%201.pdf, última revisión: 03/04/2020).



- Mora-Ortiz, J. R. (2015). Los Proyectos Ambientales Escolares. Herramientas de gestión ambiental. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 25(2), 67-74.
- Oliva, G. (1997). *Educación Ambiental. Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Centro de Investigaciones Ambientales*. Ciudad de Mar del Plata, Argentina. Subsecretaría de Servicios e Imprenta de la Universidad de Mar del Plata
- Parga Lozano, D. L., & Mora Penagos, W. M. (2016). Didáctica ambiental y conocimiento didáctico del contenido en química. *Indagatio didactica*, 8(1), 777-792.
- Quiva, D., & Vera, L. (2010) La educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible. *TeloS*, 12(3), 378-394.
- Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(2), 275-298.
- Rodríguez Sandoval, E., Vargas Solano, É. M., & Luna Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". *Educación y educadores*, 13(1), 13-25.
- Santos, J. C., Conrado, D. M., & Nunes Neto, N. F. (2016). Questões sociocientíficas no ensino fundamental de ciências: uma experiência com poluição de águas. *Indagatio Didactica*, 8(1), 1051-1067.
- Sanz Merino, N., & López Cerezo, J. A. (2012). Cultura científica para la educación del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 58, 33-59.
- Vilches Peña, A., & Gil Pérez, D. (2015). Ciencia de la Sostenibilidad: ¿Una nueva disciplina o un nuevo enfoque para todas las disciplinas? *Revista Iberoamericana de Educación*, 69(1), p. 39-60.