

Proyecto Cactus: Fortalecimiento de competencias interdisciplinarias e investigativas como estrategia para la co-construcción de un entorno ambiental sostenible

Cactus Project: Strengthening interdisciplinary and research skills as a strategy for the co-construction of a sustainable environmental environment

Autores:

Lilibeth Natera Consuegra ¹
Marcela Viviana León García ²
Emmanuel De Jesús Herrera Mercado ³
Maribel Sofía Morales Camacho⁴

RESUMEN

El proyecto cactus inspirado en un jardín sostenible nació de la necesidad de promover los semilleros de investigación para estimular el interés por el cuidado del entorno en la IED La Magdalena, a partir de situaciones reales como es adecuar un espacio para el embellecimiento e incremento de las zonas verdes en la institución con cactus, por ser una especie pequeña y llamativa que respondía a la limitación de espacios para zonas verdes, además con esta especie se pudo generar acciones formativas e interdisciplinarias. El proyecto generó impacto en la comunidad educativa fomentando la participación en charlas y talleres de sensibilización donde se dio a conocer la importancia de los jardines sostenibles y cómo los cactus ayudan a conservar agua. Se planificaron jornadas colaborativas sobre la decoración de macetas, apoyo para la ubicación del sistema de riego, entre otras; el objetivo de la investigación fue diseñar una propuesta basada en herramientas tecnológicas que fortaleciera las competencias interdisciplinarias e investigativas para la co-construcción de un entorno ambiental sostenible.

Para el desarrollo de la investigación, se implementó la metodología de la Investigación- Acción Educativa en varias etapas: diagnóstico, estrategias de acción para ofrecer alternativas de solución y la evaluación de los resultados para reformular nuevas estrategias de acción; Asimismo, se realizó la correspondiente sistematización de la información, se cumplieron sesiones de devolución sistemática a la comunidad y se generaron productos de divulgación que garantizaran la continuidad del proyecto; como también, que ofrezcan la oportunidad de ser replicables en otros contextos. En este caso, se puede estimular a que las familias también se interesen en crear su propio entorno ambiental sostenible desde sus viviendas; igual, en otras escuelas.

Palabras clave: co-construcción, interdisciplinaria, sostenibilidad.

ABSTRAC

The cactus project, inspired by a sustainable garden, arose from the need to promote research initiatives to stimulate interest in environmental stewardship at the La Magdalena Educational Institution. It stemmed from real-world situations, such as adapting a space to beautify and increase green areas within the institution using cacti. This small and eye-catching species addressed the limited space available for green areas, and it also facilitated educational and interdisciplinary activities. The project had an impact on the educational community, encouraging participation in talks and awareness workshops that highlighted the importance of sustainable gardens and how cacti help conserve water. Collaborative workshops were planned on topics such as decorating flowerpots and assisting with the placement of irrigation systems. The research objective was to design a proposal based on technological tools that would strengthen interdisciplinary and research skills for the co-construction of a sustainable environment.

For the development of the research, the Educational Action Research methodology was implemented in several stages: diagnosis, action strategies to offer alternative solutions, and evaluation of the results to reformulate new action strategies. Furthermore, the corresponding systematization of information was carried out, systematic feedback sessions were held with the community, and dissemination materials were generated to ensure the continuity of the project and to offer the opportunity for replication in other contexts. In this case, families can be encouraged to also become interested in creating their own sustainable environmental environment in their homes, as well as in other schools.

Keywords: co-construction, interdisciplinarity, sustainability.

1 Institución Educativa Distrital La Magdalena, Colombia. Autor de correspondencia: lilibethnaterac@insedmag.edu.com

2 Universidad Simón Bolívar, Derecho, Colombia

3 Universidad Simón Bolívar, Derecho, Colombia

4 Universidad Simón Bolívar, Derecho, Colombia

Introducción

La investigación sobre la creación de un jardín sostenible de cactus surge como respuesta a la urgente necesidad de integrar prácticas ambientales responsables en la escuela; especialmente ante la escasez de estrategias que fortalezcan la conciencia ecológica y el liderazgo estudiantil. Las evidencias muestran que la falta de espacios verdes y proyectos interdisciplinarios limita el aprendizaje vivencial, disminuye la participación de los estudiantes y debilita el sentido de pertenencia y cuidado del entorno. Además, en el plano convivencial y emocional, la ausencia de estas iniciativas impide que los niños y niñas desarrollen habilidades de cooperación, empatía y resiliencia frente a los desafíos ambientales actuales. Por ello, este proyecto no sólo contribuye a la sostenibilidad ambiental al demostrar la eficacia de los cactus en el ahorro hídrico y la captura de carbono, sino que también potencia la interdisciplinariedad al integrar la ciencia, matemáticas, arte y tecnología y promueve un liderazgo positivo en la comunidad educativa, capaz de impulsar cambios reales en el entorno escolar y más allá.

En el caso específico de la Institución Educativa Distrital La Magdalena, se pueden relacionar aspectos relevantes como evidencias del problema descrito y que de cierta manera motivan a profundizar en la indagación y posibilidades de transformación de la realidad escolar: poco interés de los estudiantes en la participación de proyectos de investigación, desconocimiento de los procesos de investigación aplicados a entornos escolares y como respuesta a un problema real, exceso de inversión del tiempo en redes sociales, pocas zonas verdes en la institución, dificultades para el manejo de conflicto entre pares por la falta de distribución de roles claros en trabajos colaborativos, escasos espacios para la participación de las familias en actividades escolares, pocas actividades escolares que fomentan el trabajo en equipo para obtener un bien en común, escasa participación entre profesores en proyectos colaborativos, desconocimiento de la manera formal de vincularse en proyectos asociados a otras instituciones.

Por otra parte, en investigaciones relacionadas con la co-creación encontramos la realizada por Antunes Rodrigues, F. y Roque Ferreira, M. E (2024) en la que se destacó la eficacia de la co-creación en el intercambio y la construcción de conocimientos, permitió en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, capacidades de comunicación y de trabajo en equipo y colaborativo, además de una (re)construcción constante de la praxis educacional, pues el profesor continúa siendo un eterno aprendiz del proceso de enseñanza; permitiendo así, obtener múltiples beneficios al implementar este enfoque pedagógico. Por su parte, Flórez Villadiego, P y Salgado Bolaño, J. (2023) en su investigación sobre Metodología para la co-creación de recursos educativos digitales como apoyo en los procesos de enseñanza del profesorado (redes), trabajaron en la construcción de una guía metodológica para la co-creación de recursos educativos digitales, que sirviera de apoyo y cualificación de los procesos de enseñanza de los docentes de básica primaria de la

Institución Educativa Cristóbal Colón, reconociendo que cuando se invita a participar y aportar diferentes actores se obtiene gran variedad de recursos que fortalecen el quehacer; en este caso, de los docentes. La invitación en la participación de diversos proyectos favorece al enriquecimiento de la actividad.

Torres Carceller, Andrés (2021), en su estudio sobre la co-creación como medio de aprendizaje cooperativo, destaca cómo esta estrategia permite gestionar la creatividad entre colectivos o personas diversas para que puedan formar parte activa del proceso creativo, sin que tengan que ser especialistas; la clave está en saber encontrar los mecanismos que permitan complementar los diferentes conocimientos y habilidades que pueda aportar cada persona individualmente para crear algo colectivamente. En el proyecto de cactus cada docente podrá aportar desde su perspectiva teniendo en cuenta el área que lidera y los estudiantes serán atraídos por la manipulación de recursos digitales novedosos y los padres de familia apoyarán el aprendizaje interdisciplinar que reciben sus hijos.

Bossa-Benavidez, et al. (2023), demostró en un estudio que los países asiáticos y europeos son los principales investigadores sobre la sostenibilidad; lo cual indica su preocupación por la sostenibilidad ambiental, su compromiso social y su interés por una inversión económica en el desarrollo tecnológico. En contraste, los países latinoamericanos han hecho pocas investigaciones sobre sostenibilidad ambiental y las empresas se enfocan más en el crecimiento financiero que en los impactos ambientales o sociales; ello va en detrimento del desarrollo sostenible. Precisamente por esta razón, las instituciones educativas deben propender por la aplicación de modelos de sostenimiento ambiental para interesar a los estudiantes en este tema tan relevante.

A nivel global ha surgido un discurso científico y público con un reconocimiento en aumento sobre la necesidad de cambios profundos para avanzar hacia una transición sostenible. En consecuencia, la investigación transdisciplinaria emerge como un enfoque prometedor para abordar la naturaleza y los problemas que enfrentamos; éstas, son las principales premisas del estudio realizado por Zurbriggen, C., & Sierra, M. (s.f), quienes suponen que al vincular el aspecto transdisciplinar se enriquece y avanza en grandes productos, dado que para comprender las dinámicas complejas que surgen de las interacciones entre los sistemas humanos y ambientales se necesitan nuevas formas de producción de conocimiento orientado a soluciones del mundo real.

Zamora-Martínez, Marisela et al. (2021), en su Investigación sobre sostenibilidad de los recursos naturales en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, presentó una síntesis del conocimiento generado sobre sostenibilidad de los recursos naturales, a partir de una investigación documental con las bases de datos más reconocidas en donde se destaca que las publicaciones de los investigadores forestales son escasas en las bases consultadas y la mayoría data del presente siglo. Este dato coincide con el aumento del interés global por el cambio climático, su impacto en los ecosistemas y la biodiversidad; así como la importancia de los servicios ecosistémicos y el manejo forestal

sustentable. En definitiva, es un tema que debe preocupar a todos y se hace necesario mantener actualizados a los estudiantes y como entrenarlos en propuestas que favorezcan el cuidado del ambiente.

Vásquez, S., Barquero, B. y Bosch, M. (2024) afirman que la separación entre disciplinas dificulta la enseñanza basada en la indagación y que generar entornos interdisciplinarios la facilita cuando los contenidos disciplinares se ponen al servicio del estudio de cuestiones, superando las limitaciones de la organización escolar por materias. Los resultados de su investigación muestran que el entorno interdisciplinar promueve dinámicas de indagación, pero que para que sea sostenible es crucial preservar espacios de trabajo disciplinar. En este sentido, se brindan opciones para profundizar; no es suficiente iniciar el trabajo desde este enfoque, sino que se obtendrán mayores beneficios si hacemos de esta actividad una acción permanente en donde el estudiante no vea los temas o asignaturas como islas, sino que logre trabajar y avanzar de forma conjunta, profundizando en lo tratado.

En el estudio titulado Interdisciplinariedad como desafío para educar en la contemporaneidad de Infante-Malachias, M. E., y Araya-Crisóstomo, S. (2023) se aborda en primer lugar algunos antecedentes sobre rupturas del conocimiento; luego, sobre el concepto de interdisciplinariedad, y finaliza proponiendo algunas reflexiones para pensar en su relevancia como perspectiva para la educación en los momentos actuales que lleven a los estudiantes a estar enfocados sobre el conocimiento de las artes, ciencias y humanidades de manera conjunta y no como lamentablemente son enseñados de manera fragmentada. Para los jóvenes, los contenidos del currículo escolar tienen poca relación con contenidos del mundo real y, en general, ningún vínculo con su propia vida; de esta manera, para activar el interés y la comprensión del mundo actual es necesario educar con la perspectiva interdisciplinar.

Según Peñuela-Contreras, Diana Milena (2021,) en la escuela contemporánea son evidentes los cambios en las dinámicas de integración curricular, no sólo porque se exijan actualizaciones en los modos de producción del conocimiento o porque conllevan a profundizar en la interdisciplinariedad, sino porque son cambios que se están movilizando como ejes de la política educativa tanto a escala nacional como distrital. En su estudio muestra las discusiones ya existentes en torno a la configuración contemporánea del conocimiento escolar desde los procesos de integración; el análisis de los debates alrededor de la entrada de la interdisciplinariedad en dichos procesos sugiere la posibilidad de pensar los modelos de integración curricular como movilizadores de las formas de producción de conocimiento en la escuela y el análisis reflexivo de los modelos de integración curricular a escala nacional.

Metodología.

De acuerdo con lo declarado en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, el Gobierno nacional, fortalecerá las estrategias de ampliación y uso significativo del tiempo escolar y la protección de las trayectorias de vida y educativas para aumentar las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes, a través de una oferta educativa más diversa, que integre la cultura, el deporte, la recreación, la actividad física, las artes, la ciencia, la ciudadanía y la educación para la paz”. Por consiguiente, es necesario que desde las instituciones educativas se generen acciones que permitan hacer un reconocimiento de su realidad contextual, y la implementación de estrategias que posibiliten oportunidades de transformación; lo cual adquiere validez cuando se parte de procesos de reflexión y de participación de la comunidad educativa.

En este sentido, la estructura del Plan de Formación Integral de la IED La Magdalena propone el desarrollo de procesos institucionales desde un abordaje científico; teniendo presente, como lo afirma Gurdían (2007), que la investigación-acción la llevan a cabo las y los participantes en situaciones sociales para mejorar sus propias prácticas, el entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales tienen lugar (p.45). Lo cual está en coherencia con lo que sostiene Martínez Miguélez (2004, p. 239), en cuanto a que la investigación-acción realiza simultáneamente la expansión del conocimiento científico y la solución de un problema, mientras aumenta, igualmente, la competencia de sus respectivos participantes (sujetos coinvestigadores) al ser llevada a cabo en colaboración, en una situación concreta y usando la retroalimentación de la información en un proceso cíclico.

Por lo tanto, en la metodología de esta propuesta se asumen los procesos a partir del desarrollo de 3 etapas que fundamentan los procedimientos y estrategias a implementar en la institución; para ello, se toma como referente a Elliott (2002), quien afirma que la investigación-acción en las escuelas se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, y no con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber. a continuación, se relacionan las etapas:

Etapa 1. Desarrollo de teorías explicativas: diagnóstico e identificación del problema:

El desarrollo de esta etapa corresponde a lo declarado en el objetivo 1, con respecto a las características de la comunidad educativa que representan ventajas y desventajas para el mejoramiento del entorno ambiental. Por ello, se realiza la respectiva socialización de la propuesta a la comunidad educativa; además, se proponen las siguientes acciones:

- Diseño de instrumentos para la descripción de las características de la comunidad educativa con relación al entorno ambiental.
- Aplicación de los instrumentos a estudiantes, docentes, directivos docentes y demás actores de la comunidad educativa.

Etapa 2. Formulación de las hipótesis científicas: posibles explicaciones y soluciones al problema diagnosticado:

El desarrollo de esta etapa corresponde a lo declarado en el objetivo 2, con respecto a las estrategias que contribuyen al fortalecimiento de competencias interdisciplinarias e investigativas en beneficio del entorno ambiental. Para ello, la propuesta proyecta el cumplimiento de las siguientes acciones:

- Sistematización y devolución sistemática de los resultados obtenidos en la etapa 1.
- Implementación de estrategias para el fortalecimiento de competencias interdisciplinarias e investigativas como posibles soluciones al problema diagnosticado.

Etapa 3. Desarrollo y evaluación de las estrategias de acción: verificación de las acciones y reformulación:

- El desarrollo de esta etapa corresponde a lo declarado en el objetivo 3, con respecto al uso de una herramienta tecnológica para la co-construcción de un entorno ambiental sostenible a partir de estrategias de investigación interdisciplinarias. Para ello, la propuesta proyecta el cumplimiento de las siguientes acciones:
- Diseño de estrategias y herramientas tecnológicas para sistematizar la indagación científica en el proceso de co-construcción de entornos ambientales sostenibles.
- Implementación de la tecnología para el uso de sensores de humedad en los jardines inspirados en las variedades de cactus existentes.
- Construcción de estrategias para la divulgación y apropiación de los procesos investigativos interdisciplinarios logrados; garantizando la sostenibilidad del proyecto.

Resultados.

Los principales resultados de esta investigación se basan en la aplicación y sistematización de instrumentos de caracterización como encuestas que posibilitan planes de mejoramiento en coherencia con las problemáticas de su contexto y con las condiciones referidas a la dedicación que pueden tener frente a un tema en particular; de esta manera, aportar al perfil que desea formar la institución con énfasis en Ciencias Naturales. También, se abre la oportunidad de aprovechar la tecnología y la innovación para avanzar en el uso de recursos digitales para el fortalecimiento de semilleros de investigación y el mejoramiento del entorno ambiental; lo cual, propone lograr la participación de la comunidad con el apoyo de un equipo con amplio liderazgo ante las actividades de investigación planificadas, permite el uso creativo y transformador de herramientas tecnológicas para resolver problemas del entorno, mejorar procesos escolares o

proponer soluciones innovadoras; en el caso particular de la institución, a partir del uso de sensores de humedad que se activan una vez el suelo se encuentre seco, conectados a un panel solar que los regula energéticamente, que pueda garantizar el desarrollo de habilidades investigativas, actividades interactivas y contenido científico. Además, el proyecto propone posibilidades para la divulgación del conocimiento y estrategias de sostenibilidad.

Discusión y conclusiones.

La investigación realizada a partir del Proyecto Cactus representó una experiencia significativa de aprendizaje que permitió integrar los saberes científicos, tecnológicos y artísticos en torno al cuidado y conocimiento de las plantas suculentas. A través de este proceso, los estudiantes desarrollaron habilidades de observación, experimentación, clasificación y comunicación científica, fortaleciendo así las competencias propias del enfoque STEAM dentro del contexto escolar.

La creación del Jardín Cactus y la implementación de herramientas tecnológicas para su sistematización y divulgación contribuyeron a despertar el interés por la ciencia y la sostenibilidad ambiental. Los estudiantes se convirtieron en protagonistas de su aprendizaje al aplicar el método científico, diseñar soluciones tecnológicas como el sistema de riego automatizado y elaborar productos comunicativos que difundieron el conocimiento adquirido a la comunidad educativa.

El estudio tuvo un impacto positivo no solo en el ámbito académico, sino también en el desarrollo de valores como la responsabilidad, el trabajo colaborativo y el respeto por la naturaleza. Asimismo, fortaleció la relación entre ciencia y entorno, demostrando que el aprendizaje significativo puede generarse a partir de la observación del mundo natural y la aplicación de la tecnología para su cuidado.

En definitiva, el Proyecto Cactus consolidó un modelo de enseñanza interdisciplinario que promueve la curiosidad, la creatividad y la innovación en los estudiantes, dejando como legado un espacio vivo de aprendizaje que continuará inspirando futuras iniciativas STEAM en la institución.

Referencias

Antunes Rodrigues, F. y Roque Ferreira, M. E. (2024). Aprendizajes en proceso de co-creación: eficacia de una experiencia educativa en la enseñanza superior *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-18.
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-601>

Bossa-Benavidez, Jarol, Meza, Jesús David, Ramos-Franco, Darwin, & Cohen-Padilla, Harold. (2023). La sostenibilidad en Colombia frente al desarrollo sostenible en el mundo. Una revisión bibliométrica para el análisis del entorno. *Revista Universidad y Empresa*, 25(44), e8. Epub March 07, 2024.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.12770>

Flórez Villadiego, P y Salgado Bolaño, J. (2023). Metodología para la co-creación de recursos educativos digitales como apoyo en los procesos de enseñanza del profesorado (redes). Disponible en:
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7182>

Infante-Malachias, M. E., & Araya-Crisóstomo, S. (2023). Interdisciplinariedad como desafío para educar en la contemporaneidad. *Educación Em Revista*, 39, e88371. Recuperado a partir de
<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/88371>

Peñuela-Contreras, Diana Milena. (2021). Dinámicas de integración curricular escolar: interdisciplinariedad en la producción de conocimiento. *Praxis & Saber*, 12(30), 115-130. Epub December 25, 2022.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n30.2021.11437>

Torres Carceller, Andrés (2021). La co-creación como medio de aprendizaje cooperativo. Un modelo de debate y creatividad en la formación de futuros maestros. Tercio Creciente (Monográfico extraordinario V), (pp. 129-141), <https://dx.doi.org/10.17561/rtc.extra5.5751>

Vásquez Elias, S., Barquero Farràs, B., & Bosch Casabò, M. (2024). Interdisciplinariedad en educación secundaria: un recorrido de estudio e investigación. *Enseñanza De Las Ciencias. Revista De investigación Y Experiencias didácticas*, 42(3), 115–138. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6029>

Zamora Martínez, M. C., Maya Martínez, A., Uzcanga Pérez, N. G., Rogel Salazar, R., Santiago Bautista, I., Reygadas Prado, G. F., & Villavicencio Gutiérrez, E. E. (2021). Investigaciones sobre sostenibilidad de los recursos naturales en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, 12 (Especial-1). <https://doi.org/10.29298/rmcf.v12iEspecial-1.1144>

Zurbriggen, C., & Sierra, M. (s.f.). *Transición hacia un futuro sostenible: ¿Qué aporta la investigación transdisciplinaria? Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(94), 158–176.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27968018009>