



Agua y ciencia: transformando el Tequendama

Lic. María Lucía Moya Sánchez
Licenciada en Biología y Química
luciamoyaglo@gmail.com

Mg. July Milena Trujillo Duarte
myllenadavis@gmail.com

Resumen

El presente proyecto contribuye a la sostenibilidad hídrica en La Mesa, Cundinamarca, fortaleciendo las competencias científicas y socioemocionales de los estudiantes del IED Francisco Julián Olaya Sede A, mediante el trabajo colaborativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). En donde los estudiantes han logrado: (1) Enriquecer sus conocimientos alrededor de la sostenibilidad hídrica y las especies agroforestales. (2) Realizar actividades de propagación, recuperación y reforestación de los bosques tropicales mediante la siembra de la especie *Tabebuia rosea*. (3) Participar en foros educativos a nivel institucional, municipal y provincial. Por lo que el proyecto se ha convertido en un espacio alternativo de encuentros, aprendizajes, reflexiones y compromiso social.

Palabras clave: Sostenibilidad Hídrica, Especies agroforestales, Competencias científicas, competencias socioemocionales, Trabajo Colaborativo, ABP.

Abstract

This project contributes to water sustainability in La Mesa, Cundinamarca, by strengthening the scientific and socio-emotional competencies of students at IED Francisco Julián Olaya – Sede A through collaborative work and Project-Based Learning (PBL). Students have achieved the following: (1) Enriched their understanding of water sustainability and agroforestry species; (2) Carried out propagation, restoration, and reforestation activities in tropical forests through the planting of *Tabebuia rosea*; (3) Participated in educational forums at the institutional, municipal, and provincial levels. Thus, the project has become an alternative space for encounters, learning, reflection, and social commitment.

Keywords: Water Sustainability, Agroforestry Species, Scientific Competencies, Socio-emotional Competencies, Collaborative Work, Project-Based Learning (PBL).





Participación en Foro Educativo Institucional.

Introducción

El municipio de La Mesa, Cundinamarca ubicado en la provincia del Tequendama, se caracteriza por presentar una gran variedad de pisos térmicos, debido a su altitud que oscila entre los 600 - 1860 msnm, lo que propicia el desarrollo de una alta diversidad biológica (Reyes et al, 2017). La cual, está siendo afectada, por el crecimiento acelerado de la población, que ha generado contaminación, deforestación, alta demanda turística, cambio climático y del uso del suelo, que alteran el equilibrio de los factores ambientales, la disponibilidad del recurso hídrico de los ecosistemas del Municipio (Lucumi, 2016).

En este sentido, este proyecto pretende contribuir a la sostenibilidad hídrica en La Mesa, Cundinamarca, fortaleciendo las competencias científicas y socioemocionales de los estudiantes del IED Francisco Julián Olaya Sede A, mediante el trabajo colaborativo y las actividades de propagación, recuperación y reforestación de los bosques tropicales con especies nativas agroforestales que permitan la conservación de las cuencas hídricas.

Para lo que es necesario; (1) Contribuir al reconocimiento e importancia de la sostenibilidad hídrica y las especies agroforestales en los estudiantes. (2) Diseñar e implementar actividades prácticas de propagación, recuperación y reforestación con especies nativas agroforestales. (3) Fortalecer el desarrollo de competencias socioemocionales y científicas a través del trabajo colaborativo, que le permitan al estudiante comprender y reflexionar sobre la alteración de los factores que generan el ciclo del agua, además de su aporte a las cuencas y microcuencas hídricas del río Bogotá y Apulo dentro del Municipio.

Marco teórico - Metodológico

La **sostenibilidad hídrica**, hace alusión a la gestión cuidadosa y el uso responsable de los recursos de agua dulce, para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer a las generaciones futuras. Esta gestión, busca mantener el equilibrio del ciclo hidrológico y asegurar la disponibilidad continua del recurso (Microsoft Corporation, 2025). A partir de este principio, se hace necesario considerar el uso

especies agroforestales, entendidas como especies originarias de una región, que pueden integrarse en sistemas agroforestales para contribuir a la conservación de la diversidad biológica, mejorar la fertilidad del suelo, regular el microclima y proveer productos como madera, frutos y forrajes (Muñoz et al., 2013).

Asimismo, las **competencias científicas**, se refieren a la capacidad y la voluntad de utilizar el conjunto de conocimientos y la investigación científica para explicar la naturaleza y actuar en contextos de la vida real (Gobierno Vasco, 2011). Del mismo modo, las **competencias socioemocionales**, son un conjunto de capacidades que permiten a los estudiantes reconocer y regular sus emociones, comprender las de los demás, establecer relaciones positivas, tomar decisiones responsables y afrontar de manera constructiva situaciones desafiantes en diferentes contextos (Mejía et al., 2017).

Cabe resaltar, que el presente proyecto se basa en un tipo de **Investigación Cualitativa**, el cual construye conocimientos, mientras

incluye condiciones propias de la subjetividad del ser humano y su carácter social, por lo que asume a los participantes como sujetos interactivos, motivados e intencionales frente a las diferentes situaciones que afronta en su diario vivir (Trujillo, 2013). Desde allí, se establece el **Paradigma cualitativo – interpretativo**, en donde el investigador no es sólo observador, sino un instrumento de transformación, al posibilitar identificar un problema y desarrollar de manera colectiva propuestas para su solución (Sarmiento, 2004).

Desde lo mencionado, se selecciona la **Metodología Investigación acción**, entendida como un proceso dialógico, reflexivo y práctico, que genera una amplia gama de estrategias que se ponen en práctica para mejorar el sistema educativo y por ende la práctica cotidiana (Morales et al., sf). Por lo que se adopta, el **Aprendizaje basado en proyectos** (ABP), que es una estrategia de innovación, fundamentada en los principios del constructivismo, la cual genera un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas, mediante un proceso de investigación. El ABP, permite la elección e implicación de los estudiantes, facilita el empoderamiento de los mismos y los motiva hacer protagonistas de su propio aprendizaje (Gobernación de Canarias, 2012). Para su desarrollo, se recurrió al **Trabajo Colaborativo**, entendido como un proceso en el que el sujeto aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes de un grupo, quienes generan conocimientos que se reflejan en aprendizajes significativos (Revelo et al., 2017).

En coherencia con lo anterior, este proyecto se organiza en tres momentos.; (1) Conocimientos alrededor de la sostenibilidad hídrica, donde se evidencia el reconocimiento y la importancia de las especies agroforestales. (2) Prácticas de sostenibilidad, enfocado en la propagación, recuperación y reforestación de los bosques tropicales.

(3) Competencias científicas y socioemocionales a través del trabajo colaborativo, en donde se desarrollan habilidades que consolidan aprendizajes, teniendo impacto en la vida escolar y comunitaria. Para esto, se utilizaron instrumentos como entrevista estructurada, listas de chequeo, diarios de campo y revisión documental.

Resultados - Discusión

En el desarrollo de este proyecto, han participado 60 estudiantes, entre las edades de 11 a 13 años. A continuación, se muestran los resultados y análisis según los tres momentos:

+ Conocimientos alrededor de la sostenibilidad hídrica: se evidencia que la mayoría de los estudiantes asocian la sostenibilidad hídrica con; (1) Cuidado del agua, (2) Uso responsable, (3) Mantenimiento sin afectar a las futuras generaciones. Estos elementos son fundamentales, pues la sostenibilidad hídrica se refiere a la capacidad de una población para salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua, con el fin de mantener el bienestar humano, el desarrollo socioeconómico y conservar los

ecosistemas (UN-Water, 2013). Lo anterior, refleja una apropiación clara y significativa del concepto.

Del mismo modo, se pudo observar que los estudiantes relacionan la importancia de las especies agroforestales con; (1) Equilibrio ecosistémico, (2) Protección de la diversidad biológica, (3) Estabilidad del suelo, (4) Seguridad alimentaria, los cuales hacen parte de los beneficios que ofrecen los sistemas agroforestales, pues éstas especies absorben nutrientes, fijan nitrógeno, lo que aumenta la circulación de la biomasa, mejora las condiciones del suelo en los ecosistemas, generando productos útiles para la economía de los pequeños agricultores (Fournier, 1981). Esto, permite evidenciar que los estudiantes comprenden la relevancia de la especie agroforestal *Tabebuia rosea*.

+ Prácticas de sostenibilidad con especies nativas: se ha trabajado con la especie agroforestal *Tabebuia rosea* (ocobos), en sus variedades de flor rosada y blanca, esta planta mejora las áreas degradadas con alta pendiente, regula la ero-



Participación en Foro Educativo Institucional.



Siembra de Ocobos en zona rural (Vereda Laguna verde)

sión y mejora la calidad del suelo, además es utilizada para elaborar instrumentos y artículos decorativos (Red de árboles, 2008).

Para su proceso de propagación y recuperación se ha realizado; (1) Recolección, selección y germinación de semillas por la comunidad educativa, (2) Alistamiento de bolsas con tierra abonada para el trasplante de plántulas, (3) Observación y seguimiento de las plántulas durante 4 a 5 meses dentro del cobertizo institucional, controlando humedad, plagas y nutrientes (Ver foto 1). (4) Identificación de zonas para reforestar, priorizando los lugares con deslizamiento y la cuenca media del Río Bogotá y Apulo, (5) Siembra de 1080 plántulas de la especie *Tabebuia rosea*, en la zona rural y urbana dentro del Municipio,

desde el 2023 al 2025, con acompañamiento de la Alcaldía, Guardabosques, Ejército Nacional, entre otros (Ver foto 2). (6) Seguimiento semestral de los individuos sembrados, favoreciendo la apropiación, reflexión y retroalimentación de los aprendizajes construidos.

+ Competencias científicas y socioemocionales a través del trabajo colaborativo:

Se evidencia, que los estudiantes fortalecen sus competencias científicas, al reconocer el lenguaje científico, organizar información, trabajar en grupo y divulgar el desarrollo del proyecto (Duarte et al., 2006), pues han participado en el Foro Institucional del IED Francisco Julián Olaya (Ver foto 3), en el Foro Municipal de La Mesa (Ver foto 4) y en el Foro Provincial del Tequendama en el 2025, obteniendo el primer puesto a nivel municipal e institucional, y el segundo puesto a nivel provincial. Lo que demuestra su apropiación y su capacidad para interpretar, clasificar y extraer conclusiones basadas en las problemáticas locales, hasta el punto de iniciar el proceso de investigación con la especie *Melicoccus bijugatu* (Mamoncillo), para su futura siembra y propagación dentro del Municipio, pues según García (2019), es una especie agroforestal.

Asimismo, se observa que los estudiantes han consolidado sus competencias socioemocionales, pues a pesar de las dificultades que se han presentado durante el proyecto, como la falta de espacios, tiempo, o incluso los imprevistos que ocurren en las sustentaciones y salidas pedagógicas, las han afrontado de manera realista y flexible, al resolver problemas, tomar decisiones, demostrando actitud positiva y automotivación (López et al., 2020).

Cabe resaltar, que el proyecto se ha convertido para los estudiantes en un espacio de tranquilidad, alegría, puesto que pueden compartir y aliviar el estrés generado en el diario vivir de la institución, al trabajar de manera colaborativa, fortaleciendo la solidaridad, el respeto mutuo, las relaciones interpersonales, la satisfacción por el propio trabajo, la seguridad en sí mismo, la autoestima y la integración grupal (Lucero, 2003).

Conclusiones

El desarrollo del presente proyecto permitió el reconocimiento de la sostenibilidad hídrica y la importancia de las especies agroforestales, ya que los estudiantes comprendieron no solo la problemática relacionada con la disponibilidad de agua dentro del municipio, sino también las distintas acciones que se pueden desarrollar para la conservación de cuencas y microcuencas hídricas del río Bogotá y Apulo.

En coherencia con ello, se realizaron prácticas de propagación, recuperación y reforestación con especies agroforestales, en particular de *Tabebuia rosea* (ocobos), en sus variedades de flor rosada y blanca, las cuales regulan y mejoran la calidad del suelo. Se sembraron 1080 plántulas en zonas rurales y urbanas, lo que ha contribuido a disminuir el impacto de la contaminación y la deforestación sobre la diversidad biológica y las fuentes hídricas locales.

Asimismo, los estudiantes fortalecieron sus competencias científicas, al participar en distintos foros educativos a nivel institucional, municipal y provincial, evidenciándose su apropiación, al emplear lenguaje científico y explicar de manera clara la problemática abordada. Lo anterior, fomentó el pensamiento crítico, y la indagación de otras especies agroforestales viables para el proyecto.

De igual forma, el trabajo colaborativo promovió el desarrollo de competencias socioemocionales, ya que los estudiantes enfrentaron con autonomía, empatía y autorregulación, las dificultades surgidas en las sustentaciones y las salidas de campo.

En este sentido, se concluye que el presente proyecto ha contribuido no solo a la sostenibilidad hídrica en La Mesa, Cundinamarca, sino también a la formación integral de los estudiantes del IED Francisco Julián Olaya – Sede A, pues este, se ha convertido en un espacio desde la escuela, que reconoce a los estudiantes como sujetos sociales activos e interlocutores válidos, capaces de construir, enriquecer y compartir sus conocimientos con la comunidad, convirtiéndose así, en verdaderos agentes de cambio.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Duarte, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibáñez, J., Pedraza, M., & Fonseca, G. (2006). *¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?* Revista Iberoamericana de Educación, 20, 62–79.

Fournier, A. (1981). *Importancia de los sistemas agroforestales en Costa Rica*. Agronomía Costarricense, 5(1), 141–147.

García, A. (2019). *Evaluación agroecológica preliminar de los sistemas productivos forestales en los municipios de Manatí y Repelón, en el departamento del Atlántico* [Trabajo de grado, Universidad de la Costa, Facultad de Ingeniería]. Universidad de la Costa.

Gobierno de Canarias. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos*. Kit de Pedagogía y TIC. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>

Gobierno Vasco. (2011). *Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud*. Inspección Educativa. https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/evaluacion/311038c_Pub_ISEI_comp_cientifica_c.pdf

López, V., Zagal, E., & Lagos, N. (2020). *Competencias socioemocionales en el contexto educativo: una reflexión desde la pedagogía contemporánea*. Revista Reflexión e Investigación Educativa, 3(1), 149–160.

Lucero, M. (2003). *Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo*. Revista Iberoamericana de Educación, 33(1), 1–21. <https://doi.org/10.35362/rie3312923>

Lucumí, J. (2016, noviembre). *Aportes para la gobernanza del agua en el municipio de La Mesa, Cundinamarca* (Trabajo de grado). Universidad El Bosque.

Mejía, F., Rodríguez, I., Guerra, N., Bustamante, A., Chaparro, P., & Castellanos, M. (2017). *Paso a paso: Estrategias de formación de competencias socioemocionales en la educación secundaria y media*. Banco Mundial. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-385321_recurso.pdf

Microsoft Corporation. (2025). *Water sustainability and technology*. Microsoft Sustainability. <https://www.microsoft.com/en-us/sustainability/learning-center/water-sustainability>

Morales, V., Macías, M., & González, F. (s. f.). *La investigación-acción, como elemento innovador en la práctica educativa*. Consejo de Transformación Educativa. <https://transformacion-educativa.com/la-investigacion-accion-como-elemento-innovador-en-la-practica-educativa/>

Muñoz, A., Calvache, A., & Yela, F. (2013). *Especies forestales con potencial agroforestal para las zonas altas en el departamento de Nariño*. Revista de Ciencias Agrícolas, 30(1), 38–53.

Red de Árboles. (2008). *Guayacán rosado (Tabebuia rosea)*. Enciclopedia Red de Árboles. <https://www.reddearboles.org/Enciclopedia/nwcproduct/11729/arbol-nativo-guayacan-rosado>

Revelo, O., Collazos, A., & Jiménez, A. (2018). *El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura*. Tecnológicas, 21(41), 115–134.

Reyes, A., Torres, J., Villarraga, F., & Meza, C. (2017). *Valoración del paisaje y evaluación del potencial interpretativo como herramienta para el turismo sostenible en el Ecoparque Las Monjas (La Mesa, Cundinamarca)*. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 26(2), 177–194

Sarmiento, A. (2004). *La investigación cualitativa en educación y la relación con el campo pedagógico*. Respuestas, 9(2), 41–48.

Trujillo, J. (2013). *Aproximación a la conservación de los bosques amazónicos a partir de las concepciones de las aves en los estudiantes de grado tercero de la Escuela Normal Superior Monseñor Marcelino Eduardo Canyes*. Bio-Grafía: Escritos sobre la biología y su enseñanza, 6(10), 83–90.

UN-Water. (2013). *Water security & the global water agenda: A UN-Water analytical brief*. United Nations University – Institute for Water, Environment & Health. <https://www.unwater.org/publications/water-security-and-global-water-agenda> UN Water+2UN Water+2