

**Ernesto Colomo Magaña
Enrique Sánchez Rivas
Julio Ruiz Palmero
José Sánchez Rodríguez
(Coordinadores)**

**La tecnología como
eje del cambio
metodológico**



**UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA**

umaeditorial 

© Ernesto Colomo Magaña (orcid.org/0000-0002-3527-7937),
Enrique Sánchez Rivas (orcid.org/0000-0003-2518-2026),
Julio Ruiz Palmero (orcid.org/0000-0002-6958-0926)
José Sánchez Rodríguez (orcid.org/0000-0003-4525-8761) (Coordinadores)

© UMA editorial
Bulevar Louis Pasteur, 30 (Campus de Teatinos)
29071 - Málaga
www.uma.es/servicio-publicaciones-y-divulgacion-cientifica

© De la ilustración de portada y contraportada: Grupo de investigación Innoeduca

ISBN: 978-84-1335-052-3



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

La tecnología como eje del cambio metodológico

Ernesto Colomo Magaña
Enrique Sánchez Rivas
Julio Ruiz Palmero
José Sánchez Rodríguez
(Coordinadores)



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Málaga - 2020

EDUCACIÓN PARTICIPATIVA PARA LA PROTECCIÓN DEL AGUA. ODS 4, 6, 17

Lopera-Perez, Marisol¹; Cuida, Astrid²; Cardona-Zapata, Mónica³

¹ orcid.org/0000-0002-2548-6516, marisol.loperap@udea.edu.co

² orcid.org/0000-0002-9682-0825, acuidag@am.uva.es

³ orcid.org/0000-0002-3697-2288, meliana.cardona@udea.edu.co

Resumen

Se presenta una experiencia que forma parte del proyecto e-lab: Medio ambiente, justicia social y sustentabilidad, cuyo objetivo es favorecer la participación de los estudiantes de bachillerato en la protección de la microcuenca cercana al centro educativo. Esta experiencia se vincula con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible ODS 4, 6 y 17, desde el enfoque STEM, el uso de las TIC, la investigación escolar y la educación basada en el contexto. Los resultados dan cuenta de la estructuración y evolución del proyecto de investigación desarrollado por los estudiantes, así como el uso de las TIC y los mecanismos de divulgación y apropiación social de la microcuenca.

Palabras clave

Sustentabilidad, medio ambiente, bachillerato, educación ambiental, Objetivos para el Desarrollo Sostenible -ODS-.

Introducción

La innegable crisis de los sistemas ambientales, las dinámicas sociales y culturas en la actualidad requieren una mirada desde múltiples perspectivas que favorezcan la comprensión de fenómenos latentes y emergentes. Es relevante, además, visibilizar las formas particulares en que se establecen las relaciones ser humano-naturaleza como resultado de tensiones históricas. Estas miradas involucran directamente procesos educativos, puesto que son espacios que deben favorecer una educación crítica, democrática, participativa e inclusiva.

Así que, a partir de los objetivos del desarrollo sostenible y los principios de la justicia social (Nussbaum y Mosquera, 2012), se propone el “e-lab” –*environmental laboratory*– como la proyección de un laboratorio vivo, que busca crear experiencias de formación

sobre temas ambientales para diferentes escenarios educativos, a través de la perspectiva STEAM (*science, technology, engineering, arts and mathematics*) (Cabero Almenara y Fernández-Robles, 2018; Capraro et al., 2013).

Se diseñó una experiencia, desde la perspectiva de educación participativa, para la protección del agua. Los estudiantes implementaron un proyecto de investigación escolar, para (1) realizar la caracterización cualitativa de la microcuenca “La Manguala” - cercana a su centro educativo- y, posteriormente (2) favorecer a través de diferentes estrategias, la apropiación de este espacio por parte de la comunidad escolar -estudiantes, docentes, directivos docentes-.

Descripción de la experiencia

Esta experiencia “e-lab” se considera un diseño educativo (Van Den Akker et al., 2006). Se desarrolló durante 10 semanas (40h en total), con 30 estudiantes de bachillerato de la institución educativa San José Obrero (Medellín, Colombia), quienes realizaron la caracterización física, química y biológica de la microcuenca, para generar una cartografía sobre la calidad del agua y movilizar la apropiación social de la microcuenca (tabla 1).

Tabla 1. Fases del proceso de la experiencia e-lab

Fase	Descripción
Planteamiento de la investigación escolar (ODS 4, 6)	Desarrollo de actividades para desencadenar preguntas de investigación sobre el recurso hídrico: salidas de campo y uso de la app <i>Holo GLOBE</i> .
Búsqueda de entidades colaboradoras (ODS 17)	Se contó con la participación del proyecto Colombo Suizo SieNi, el programa ONDAS de Colciencias y Feria Ciencia, Tecnología e Innovación del Museo Parque Explora (Medellín).
Caracterización físico, química y biológica (ODS 6)	Muestreo en cuatro zonas de la microcuenca y reporte de los datos a través de la app <i>GLOBE Observer</i> . Recogida e identificación de macro invertebrados como bioindicadores. La georreferenciación se realizó mediante la app <i>Mobile topographer</i> .
Apropiación social (ODS 4, 6)	Talleres de cartografía social sobre la microcuenca y recorridos de sensibilización.

Resultados y discusión

Proceso de investigación de los estudiantes

Actividades desencadenantes como las salidas de campo y el uso de Holo GLOBE permitió que los estudiantes construyeran un árbol de problemas asociados a la gestión

de la microcuenca: el desarrollo urbano acelerado en zonas aledañas a la institución; el uso de la microcuenca como vertedero de hogares campesinos y granjas porcícolas y, como depósito de residuos sólidos de caminantes y estudiantes, entre otros. A partir de este ejercicio diagnóstico, propusieron su objetivo de investigación: “favorecer la apropiación social de la microcuenca a través de la caracterización física, química y biológica con mediación de las herramientas tecnológicas; Difundir los datos a través de las herramientas vinculadas al programa GLOBE” (Líderes del equipo de investigación, Octubre-2019).

Se realizó la caracterización físico, química y biológica en cuatro zonas de muestreo (figura 1), siguiendo el protocolo estandarizado de GLOBE (https://www.globe.gov/documents/10157/381040/hydro_chap_es.pdf) mediante el uso de un instrumento multiparamétrico. Los datos fueron reportados con GLOBE Observer.



Figura 1. Cartografía construida con Mobile Topographer (<https://sites.google.com/view/manguala-fq/home>) y parámetros físicos y químicos.

Bioindicadores encontrados: familias taxonómicas como Physidae, Hydropsychidae, Libellulidae, Hirudinae, Gerridae.

Uso de las TIC

El uso de Holo GLOBE, GLOBE Observer y Mobile topographer, resultó ser motivador y potenciador del desarrollo de la investigación. Permitted, además, que los docentes se sintieran parte de un colectivo que monitorea diferentes sistemas ambientales.

Apropiación social

Se realizaron diferentes ejercicios de divulgación de los resultados, y de conocimiento sobre las características de la microcuena y las problemáticas más relevantes. “*Se ha tenido un reconocimiento a nivel educativo, municipal y nacional [...] gracias a ello, el proyecto se ha ganado un equipo multiparamétrico nuevo para seguir realizando la toma de datos*” (estudiantes, octubre-2019).

Conclusiones

El uso de las diferentes *apps* y herramientas tecnológicas permiten una aproximación concienzuda y rigurosa al mundo real. Además, la lectura sistemática que aporta a la generación de conocimiento sobre las microcuenas y en última conexión emocional y afectiva con el mundo natural, fomenta una predisposición positiva a la acción.

Referencias

- Cabero Almenara, J., y Fernández Robles, B. (2018). Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 119-138.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., y Morgan, J. R. (Eds.). (2013). *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Springer Science & Business Media.
- Nussbaum, M. C., y Mosquera, A. S. (2012). *Crear capacidades*. Paidós.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., y Nieveen, N. (Eds.). (2006). *Educational design research*. Routledge.