

Propuesta de plataforma colaborativa para el soporte a la Metodología Prodigios ambientales

Adolfo Meza Romero^a, Beatriz Alejandra Olivares Zepahua^b,
Luis Ángel Reyes Hernández^c, José Luis Sánchez Cervantes^d,
Elsa Antonia Pérez Paredes^e.

^{a, b, c} Tecnológico Nacional de México / I.T. Orizaba / División de Estudios de Posgrado e Investigación, Orizaba, Veracruz, México

{msc.ameza, beatriz.oz, luis.rh}@orizaba.tecnm.mx

^d CONACYT - Tecnológico Nacional de México / I.T. Orizaba / División de Estudios de Posgrado e Investigación, Orizaba, Veracruz, México

jose.sc@orizaba.tecnm.mx,

^e Universidad Veracruzana / Instituto de Investigaciones Forestales, Xalapa, Veracruz, México

elsaperez@uv.mx.

Resumen

En el presente artículo se expone la propuesta de una arquitectura preliminar para una plataforma colaborativa que brinde soporte a la metodología Prodigios Ambientales, un proyecto interdisciplinario que consiste en la observación, selección, narración y difusión, mediante espacios socio digitales, de los elementos socioambientales del entorno local. La plataforma propuesta consiste en una aplicación web de una sola página que interactúa con la información almacenada en una base de datos a través de servicios web. En cuanto al almacenamiento de archivos, necesario para la recopilación y publicación de los prodigios, se propone emplear cadenas binarias debido a que, al ser una característica que permite el guardar el contenido binario de archivos en registros de la base de datos, se elimina la necesidad de un gestor de archivos adicional, centralizando la información en la base de datos principal. Con esto en mente, se proponen los marcos de trabajo de Angular y Django para el desarrollo del *frontend* y *backend* de la plataforma respectivamente, mientras que, como gestor base de datos, se toma en cuenta PostgreSQL.

Palabras clave— Educación Ambiental, Plataforma Colaborativa, Prodigio Ambiental.

Abstract

This paper presents a preliminary collaborative platform architecture proposal for the environmental wonder methodology support, an interdisciplinary project that consist in the observation, selection, narration and diffusion of the local socio-environmental elements through socio-digital spaces. The proposed platform consists in a single page web application that interacts with a database through web services. Regarding file storage, needed for the compilation and publication of environmental wonders, binary strings are proposed because, being a feature that allows saving the binary content of files in records of the database, the need for an additional file manager is eliminated, centralizing the information in the main database. With that in mind, two frameworks are proposed for the frontend and backend development, Angular and Django respectively, and for the data management, PostgreSQL is the selected option.

Keywords — *Environmental Education, Environmental Wonder, Collaborative Platform.*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, debido a las problemáticas ambientales que se experimentan y el agotamiento de las instituciones ante dichas situaciones, surgió la necesidad de fomentar una educación ambiental que promueva la participación ciudadana, considerando al individuo como un actor capaz de mejorar su entorno para generar una realidad ambiental distinta. Con este propósito, se requiere que la educación funcione como un proceso social, originado por un intercambio de conocimientos y experiencias, que potencien el aprovechamiento de toda información para obtener un impacto positivo en la realidad ambiental actual.

En México existen estrategias colegiadas que responden a los fenómenos y problemáticas socioambientales actuales, logrando despertar un mayor compromiso hacia el territorio por parte de la ciudadanía, como es el caso de la metodología Prodigios Ambientales [1]. Sin embargo, pese al éxito obtenido, el alcance de estas estrategias se ve limitado a un nivel regional y, en la mayoría de los casos, pasan desapercibidas por el público general. Tomando en cuenta lo anterior, se hace evidente la necesidad de un espacio que funja como sitio de recopilación y difusión centralizado de los contenidos afines a la educación ambiental actual y que, a su vez, funcione como un medio para el llamado a la participación de la ciudadanía a través de la escritura formal y creativa.

Con el surgimiento de internet y la digitalización del espacio social, las personas poseen un medio de comunicación inmediata que facilita la organización dentro de diversas organizaciones colectivas. Esto permite el empoderamiento de grupos de la sociedad civil, pues gracias a la inmediatez en la comunicación resulta más fácil establecer comunidades en línea, promover el diálogo y canalizar una cultura de participación dentro de grupos de usuarios. Las situaciones enumeradas llevan al surgimiento de software para el soporte de trabajo colaborativo; dado que la mayor parte de la actividad de las personas se da en grupos y que la organización no solo involucra el uso de mensajes, sino que incluye el manejo de información, calendarización y documentos, es necesario que el software para trabajo colaborativo ayude a que la coordinación se dé de manera natural y precisa.

Por lo anterior, en este artículo se presenta, como propuesta de solución al problema planteado, una plataforma de trabajo colaborativo para el soporte de la metodología Prodigios Ambientales, una metodología diseñada e implementada para la promoción de actividades de reconocimiento, resignificación y apropiación del territorio.

2. CONTENIDO

2.1 Estado del Arte

En esta sección se analiza un compendio de los trabajos relacionados con el presente artículo.

En el artículo [2] se exploró cómo los medios colaborativos sirven como herramienta para la búsqueda de soluciones contra el cambio climático. En esta investigación se identificaron las fases y roles de los llamados a la acción del sitio Youth4Climate, lo que permitió definir las funciones que permiten impulsar estas soluciones.

El artículo [3] estudió el desarrollo de la plataforma VattenFokus y cómo esta se empleó para incentivar el monitoreo y cuidado del ambiente. Como resultado, se obtuvo una descripción de cómo las elecciones de diseño influyen la participación de los actores y sus aportaciones.

En el artículo [4] se presentó la plataforma de identificación de imágenes de plantas Pl@ntNet. La propuesta permitió reconocer diversas especies por medio de algoritmos de aprendizaje profundo y transferido, a la vez que ofreció un espacio para el trabajo colaborativo a diversos organismos que requieren de este servicio.

El artículo [5] abordó la falta de personal especializado en el sector agrícola, por lo que se propuso una plataforma colaborativa, complementada por dispositivos de Internet de las Cosas, que estableció una vía de comunicación y trabajo eficiente, entre especialistas y campesinos, para el diagnóstico de tierras de cultivo.

En el artículo [6] se planteó la importancia del aprendizaje electrónico y el uso del modelado de información de construcción como método didáctico, por lo que se implementó una herramienta de modelado colaborativa para una clase de ingeniería civil. Los resultados obtenidos comprobaron que la herramienta facilitó el intercambio de recursos entre grupos estudiantiles, reforzó las formas de colaboración grupal y mejoró los resultados del aprendizaje electrónico.

En el artículo [7] se presentó Agave, una plataforma web diseñada como un ecosistema “todo como servicio” con el fin de soportar el proceso de investigación científica. Como caso de estudio, el Centro de Computación Avanzada de Texas operó una versión empresarial de la plataforma y, para el año 2018, esta impulsó el uso de 10 inquilinos de producción, aplicaciones de terceros alojadas en la plataforma, en diversas organizaciones en los Estados Unidos y Canadá.

En el artículo [8], con el propósito de crear una comunidad para el soporte a la enseñanza de la robótica, se presentó la plataforma de trabajo colaborativo Roteco, dotada con herramientas para el intercambio de experiencias, cursos y recursos educativos. Como resultado, esta plataforma generó un apoyo real a la comunidad de educadores y fomentó el desarrollo de otras herramientas de apoyo.

En el artículo [9] se propuso un enfoque de software colaborativo móvil, llamado *Mobile Meeting*, que es capaz integrarse en las publicaciones de redes sociales. Para corroborar su eficiencia, se realizó una investigación con diversos casos basados en proyectos estudiantiles, lo que confirmó la mejora de la productividad del aprendizaje colaborativo.

En el artículo [10] se propuso un modelo conceptual para la contextualización de la opinión ciudadana debido a la desconexión con la ciudadanía encontrada en el proceso de participación electrónica. Para probar su efectividad, se realizó un estudio que validó la caracterización de las opiniones con respecto a tres dimensiones. Los resultados obtenidos demostraron que el 100% de los aportes tienen una dimensión semántica, un 54% una dimensión temporal y un 67% una espacial.

En el artículo [11] se introdujo un marco de trabajo para identificar y analizar los factores que influyen la sustentabilidad de los sistemas de información locales. En este estudio se analizaron las características de las comunidades en línea y su relación con la sustentabilidad. Los resultados evidenciaron que la sustentabilidad se relacionó significativamente con la demografía de la comunidad objetivo, siendo la inestabilidad residencial el factor más importante.

A continuación, en la Tabla 1, se presenta una comparativa con los artículos más relevantes para este documento, siendo las columnas A (Aborda la concientización del individuo sobre su entorno ambiental), B (Aborda el uso de plataformas colaborativas con fines educativos), C (Aborda un enfoque de participación entre usuarios) y D (El propósito de su creación mejora un flujo de trabajo establecido) los puntos en común de los artículos analizados con el presente artículo.

Tabla 1. Ejemplo de tabla en el artículo.

	A	B	C	D
[2]	X		X	
[3]	X		X	
[4]	X		X	
[5]			X	X
[6]		X	X	
[7]		X	X	X
[8]		X	X	X
[9]		X		
[10]			X	
[11]			X	

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo revisado en los artículos presentados, se identificó que existen antecedentes de la implementación de plataformas colaborativas como medio para la participación en actividades relacionadas con las problemáticas ambientales; sin embargo, ningún artículo analizado plantea un enfoque sobre la apropiación y apego del territorio. Por otro lado, existen diversos trabajos en los

que se emplean plataformas digitales como una forma de agilizar los procesos de trabajo o como herramienta para el soporte a la educación. Considerando lo anterior, es posible establecer una plataforma colaborativa como una solución viable para el problema planteado en este artículo, siendo el enfoque en el reconocimiento, resignificación y apropiación del territorio la aportación más sobresaliente de este trabajo.

2.2 Metodología Prodigios Ambientales

La Metodología Prodigios Ambientales es un proyecto interdisciplinario que consiste en la observación, selección, narración y difusión, mediante espacios socio digitales, de los elementos socioambientales del entorno local que sorprenden a los habitantes de un territorio vivo. El objetivo de la metodología consiste en el desarrollo de un espacio de diálogo e intercambio sobre las formas en las que se habita, percibe, preserva y restaura un territorio.

El proceso, identificado de la implementación de la metodología en [1], parte de la iniciativa de un convocante, quien se encarga de invitar al público a la participación en actividades, formales o informales, para el reconocimiento del territorio y la posterior redacción de trabajos en los que cada participante describe sus experiencias, pensamientos y emociones con respecto a la realidad ambiental observada. Las actividades de campo incluyen la identificación de prodigios alrededor de la localidad del participante, la llamada a actividades de preservación y conservación del territorio, el recorrido por áreas naturales, entre otras. Posteriormente, los participantes, en este punto agentes generadores, envían sus trabajos al convocante para su presentación dentro del espacio.

Los trabajos incluidos dentro del espacio suelen ser textos acompañados por imágenes, videos, audios o dibujos relacionados con lo redactado. Cada trabajo recibido pasa por un proceso de revisión en el que se evalúa la calidad del contenido enviado y se adecua para su exposición. La presentación de los trabajos se lleva a cabo por medio de una galería, virtual o física, y se promociona a través de diversos medios de comunicación como redes sociales, revistas, programas de televisión, entre otros. Al tratarse de un proyecto que busca la generación de diálogo y aportación pública, es requerida la inclusión de un sistema que permita gestionar tanto los trabajos recolectados como el diálogo que se genera alrededor de estos, de tal manera que todo se centre en los trabajos, su presentación y su eventual influencia en política pública.

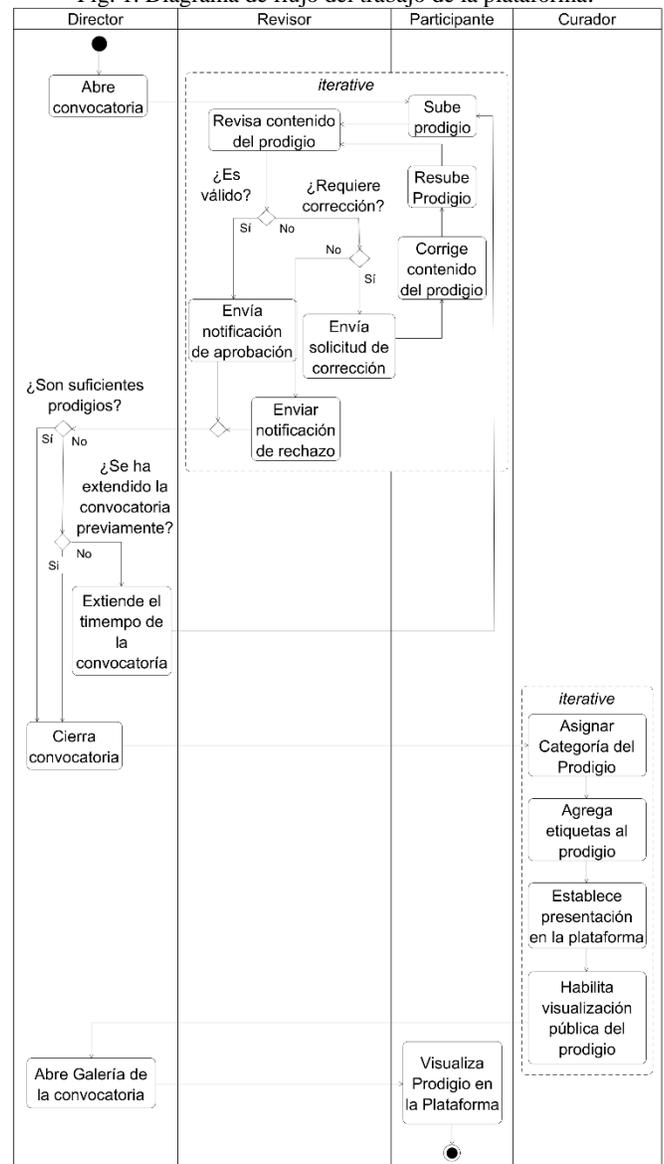
2.3 Solución propuesta

En esta sección se describe el proceso y la arquitectura preliminar propuesta para la plataforma colaborativa.

El flujo de trabajo propuesto para la plataforma se muestra en la Fig. 1. El trabajo parte de un convocante o director del proyecto, quien se encarga de abrir la recepción de trabajos, a través de una convocatoria que aliente al público a compartir

los “prodigios” que identifica en su territorio. Una vez abierta la recepción, los participantes, registrados como usuarios de la plataforma, serán capaces de inscribir sus “prodigios” (texto, imágenes, videos, documentos o audios que narren la realidad ambiental que viven). Posteriormente los “prodigios” se revisan, aprueban y curan por un consejo para su mejor presentación dentro de la plataforma; el consejo es un grupo de personas previamente seleccionadas por su experiencia en el área y registradas por el director.

Fig. 1. Diagrama de flujo del trabajo de la plataforma.

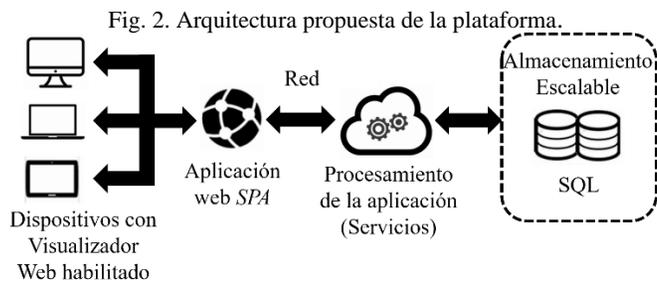


Fuente: elaboración propia.

La plataforma se encontrará disponible como una aplicación web de página única (*Single Page Application* o SPA por sus siglas en inglés), debido a la accesibilidad que ofrece al estar alojada en la web, la experiencia de trabajo fluida que presenta al usuario y la gran simplicidad que conlleva su programación gracias a la considerable cantidad de marcos de trabajo orientados para la creación de este tipo de

aplicaciones. Teniendo esto en consideración, se establece que la plataforma se compondrá de 2 elementos principales: un *frontend*, es decir, la interfaz con la que interactuarán los usuarios y que se ejecuta en un navegador Web (conocido como “cliente”) y un *backend*, es decir, la parte de la aplicación que asegura las fases de la Metodología Prodigios Ambientes e implementa la lógica del acceso a los datos (espacio conocido como “servidor”). En este caso, el *backend* constará de una aplicación basada en una arquitectura de servicios REST que se encargará de responder las solicitudes del cliente con la información del servidor.

Los registros generados en la plataforma, como es el caso de los integrantes del consejo, las convocatorias, los participantes y los prodigios, se almacenarán en una base de datos relacional, a la que se accederá a través de servicios web que se alojarán en el servidor. Por su parte, los archivos subidos desde la plataforma, que conforman los prodigios ambientales, se almacenarán como cadenas binarias en tablas de la base de datos, esto debido a que se busca centralizar los contenidos generados sin depender de sistemas de archivos adicionales. La arquitectura descrita se muestra en la Fig. 2.

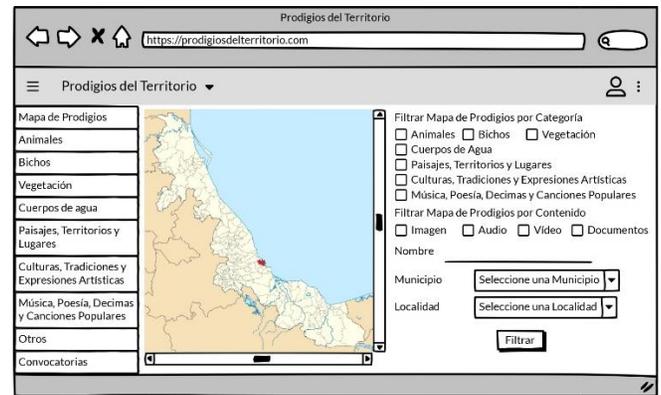


Fuente: elaboración propia.

Una vez analizadas las necesidades funcionales de la plataforma, se realizó el diseño de las pantallas a utilizar, a manera de maquetado. Se pretende que lo primero que vea el visitante sea un mapa con marcadores que indiquen dónde se encuentran los prodigios, incluyendo filtros para optimizar la búsqueda, por ejemplo las categorías, el tipo de archivo multimedia o datos geográficos como municipio y localidad como se observa en la Fig. 3. También se contará con un menú lateral que permitirá mostrar directamente la galería de prodigios de una categoría en particular, así como las convocatorias recientes (Fig. 4) entre otras opciones.

Cabe resaltar que las categorías que aparecen en estas pantallas no están fijas, sino que el convocante o director del proyecto junto con el consejo determinará y registrará esas opciones en la misma plataforma.

Fig. 3. Maquetado de la pantalla principal de la plataforma.



Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

2.4 Análisis de las tecnologías

Para este trabajo se optó por una selección de tecnologías específica para la solución planteada, dicha selección se describe a continuación.

En primer lugar, para la codificación del *frontend*, se propone Angular como marco de trabajo para el desarrollo pues, además de ser el más maduro en comparación a otros marcos de trabajo analizados, no depende de bibliotecas de terceros para la implementación de características como la solicitud de servicios, el enlace de datos o validación de formularios, ofreciendo un ecosistema que permite la creación de aplicaciones complejas sin requerir un esfuerzo exagerado. Además, gracias a la herramienta de línea de comandos *Angular CLI* y de *widgets* complementarios, como *PrimeNg*, es posible la generación automática de código y elementos visuales, lo que agiliza y reduce los tiempos de codificación.

Para el desarrollo del *backend* se propone *Django*, un marco de trabajo para el lenguaje de programación *Python* debido a que otorga diversas facilidades para la codificación de servicios REST y resulta una opción viable para proyectos de gran complejidad. Adicionalmente, goza de utilidades para mitigar diversos problemas de seguridad tales como inyecciones SQL, secuencia de comandos en sitios cruzados

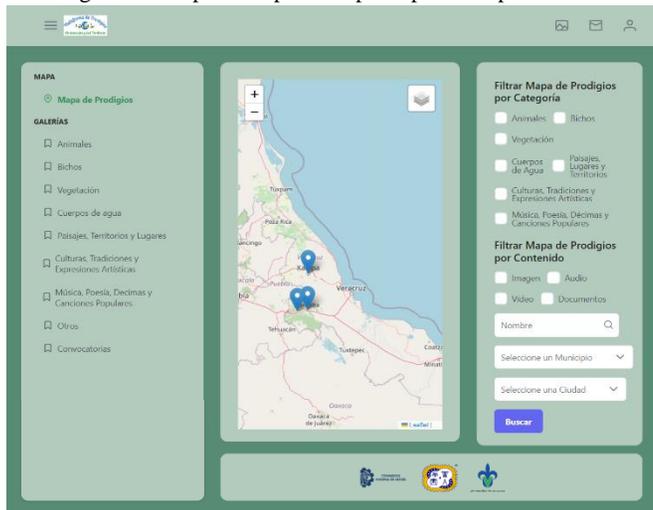
o falsificación de peticiones en sitios cruzados, así como una naturaleza versátil, una alta escalabilidad y un mapeo objeto-relacional que facilita las consultas de bases de datos.

Para el almacenamiento de la información de la aplicación se propone *PostgreSQL* debido a que es uno de los gestores de uso gratuito más populares, potente y robusto en la actualidad. Además de la gran cantidad de ventajas y utilidades que ofrece *PostgreSQL*, este demostró en un estudio [12] un mejor desempeño y velocidad al trabajar con conjuntos de datos de todos los tamaños, superando con creces a los otros gestores de bases de datos del mercado.

Finalmente, con el fin de que la plataforma se encuentre disponible para la consulta del público en general, se requiere del uso de un servicio de alojamiento, de modo que la plataforma no se encuentre limitada solo al uso dentro de alguna de las dos instituciones involucradas. Para este caso, se propone el uso de *Digital Ocean*, una plataforma de hospedaje en la nube que ofrece diversos servicios para el alojamiento de aplicaciones web, servicios REST en el *backend*, bases de datos, entre otros. Como principal punto en contra se encuentra el hecho de ser un servicio de pago, pero que se compensa gracias a sus precios accesibles y su característica de escalabilidad, lo que permite emplear solo los recursos necesarios para la ejecución de la aplicación web.

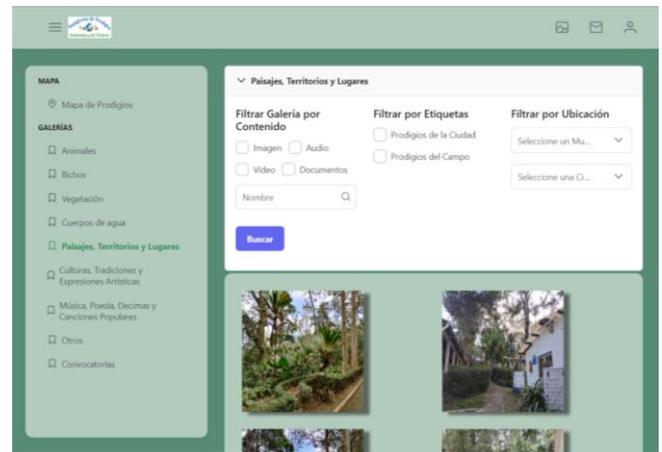
Para comprobar la correcta integración de las tecnologías seleccionadas, se realizó un prototipo que sigue tanto la arquitectura como el maquetado previamente diseñado. La Fig. 5 corresponde a la pantalla principal de la plataforma y es la implementación del maquetado visto en la Fig. 3; por su parte, la Fig. 6 muestra la pantalla de una galería, misma que corresponde al maquetado de la Fig. 4.

Fig. 5. Prototipo de la pantalla principal de la plataforma.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 6. Prototipo de la pantalla de una galería.



Fuente: elaboración propia.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En épocas recientes se hicieron más evidentes las consecuencias de los problemas ambientales en el mundo, trayendo consigo la necesidad de concientizar a la población por medio de una educación ambiental que fomente valores que alienten al individuo a generar un impacto positivo en su realidad ambiental. Pese a que existen estrategias que buscan difundir estos valores en la población, generalmente pasan desapercibidas para el común de la población, y sus contenidos, pese a estar disponibles de forma gratuita, no obtienen el alcance deseado.

Las plataformas colaborativas son espacios virtuales, comúnmente alojados en internet, que asisten en las tareas de comunicación y coordinación de grupos de trabajo alrededor de un proyecto o tarea específica. Debido a que permiten la centralización y optimización de actividades ligadas a la coordinación de un proceso, se les considera una solución viable para el problema planteado en este trabajo pues, entre otras funcionalidades, ofrecen un sistema para compartir archivos y recursos, herramientas del tipo foro digital o páginas de discusión; y un sistema de mensajería entre los participantes que permitirá la fácil recopilación y publicación de narrativas ambientales, así como una interacción social entre los usuarios, teniendo como eje central las narrativas expuestas en la plataforma.

Pese a que en el estado del arte analizado en este documento se identificaron artículos en donde se exploró el uso de plataformas colaborativas para la discusión de problemáticas ambientales, no se encontraron antecedentes que implementaran el modelo de educación ambiental descrito en este documento como parte de las características de las plataformas. Es por lo anteriormente expuesto que se considera que el desarrollo de esta plataforma resultará beneficioso para cualquier organización que busque implementar el paradigma de educación ambiental descrito, pues les permitirá contar con un espacio por medio del cual hacer el llamado a la participación de la ciudadanía, así como también una herramienta para la revisión y publicación de narrativas recibidas.

Como trabajo a futuro, se diseñarán los módulos y el funcionamiento del código de la plataforma. Además, se realizará la codificación de los módulos diseñados, y el producto obtenido se alojará en un servicio de producción para realizar las pruebas correspondientes.

4. REFERENCIAS

- [1] “Laboratorio Socioambiental Ciudadano.” <https://labsocioambiental.com/> (accessed Sep. 03, 2022).
- [2] M. Karhu, J. Häkkinen, and E. Timonen, “Collaborative media as a platform for community powered ecological sustainability transformations - A case study,” in *MUM 2019: 18th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM 2019)*, Nov. 2019. doi: 10.1145/3365610.3368413.
- [3] T. C. Pargman, S. Joshi, and U. Wehn, “Experimenting with novel forms of computing: The case of the Swedish Citizen Observatory for Water Quality Conservation,” in *Proceedings of ACM LIMITS conference*, Jun. 2019. doi: 10.1145/3338103.3338111.
- [4] A. Joly, P. Bonnet, A. Affouard, J. C. Lombardo, and H. Goeau, “Pl@ntNet - My business,” in *MM 2017 - Proceedings of the 2017 ACM Multimedia Conference*, Oct. 2017, pp. 551–555. doi: 10.1145/3123266.3129312.
- [5] O. R. Ly, K. Gueye, S. Ouya, and G. Mendy, “Collaborative platform for supervision and advice of agricultural engineer to farmers thanks to IoT and WebRTC,” in *The 2021 9th International Conference on Computer and Communications Management (ICCCM '21)*, 2021, pp. 143–148. doi: 10.1145/3479162.3479184.
- [6] B. Sanchez and M. X. Rodriguez-Paz, “Using BIM as a collaborative platform to improve e-learning in civil engineering,” in *2020 12th International Conference on Education Technology and Computers*, Oct. 2020, pp. 21–26. doi: 10.1145/3436756.3437015.
- [7] R. Dooley, S. R. Brandt, and J. Fonner, “The agave platform: An open, science-as-a-service platform for digital science,” in *PEARC '18: Practice and Experience in Advanced Research Computing*, Jul. 2018. doi: 10.1145/3219104.3219129.
- [8] L. Negrini, S. R. R. Mury, M. Skweres, and N. Kollegger, “Demonstration of Roteco - The robotic teacher community: An informative, collaborative platform with a unique community ecosystem,” in *FabLearn Europe / MakeEd 2021 - An International Conference on Computing, Design and Making in Education*, Jun. 2021. doi: 10.1145/3466725.3466767.
- [9] N. Zabidi, W. Wang, and D.-L. Xu, “Collaborative supporting tool: Integrating social media and mobile groupware into an integrated learning environment,” in *Proceedings of the 24th International Conference on Automation & Computing*, Sep. 2018, pp. 1–6. doi: 10.23919/ICAC.2018.8749076.
- [10] A. Marzouki, S. Mellouli, and S. Daniel, “Spatial, temporal and semantic contextualization of citizen participation,” in *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research*, May 2018. doi: 10.1145/3209281.3209385.
- [11] C. López, R. Farzan, and Y. R. Lin, “Behind the myths of citizen participation: Identifying sustainability factors of hyper-local information systems,” *ACM Trans Internet Technol*, vol. 18, no. 1, pp. 1–28, Nov. 2017, doi: 10.1145/3093892.
- [12] Petr Jahoda, “Benchmark databases in Docker: MySQL, PostgreSQL, SQL Server,” Jan. 07, 2021. <https://itnext.io/benchmark-databases-in-docker-mysql-postgresql-sql-server-7b129368eed7> (accessed Jan. 17, 2023).