

Evaluación de una plataforma educativa interactiva basada en narrativas transmedia y design thinking para la concienciación hídrica: el caso del Proyecto H2Q

Evaluation of an Interactive Educational Platform Based on Transmedia Narratives and Design Thinking to Raise Awareness About Water: The Case of the H2Q Project

Calupíña Feijoó, Paola Alexandra

 [0000-0003-4280-7681](https://orcid.org/0000-0003-4280-7681)

 Universidad Politécnica Salesiana
pcalupina@ups.edu.ec

Villagómez Rodríguez, Patricia Sofía

 [0000-0002-9261-7977](https://orcid.org/0000-0002-9261-7977)

 Universidad Politécnica Salesiana
pvillagomez@ups.edu.ec

Franco Rocha, Yadira Guissela

 [0009-0009-9196-4078](https://orcid.org/0009-0009-9196-4078)

 Escuela Politécnica Nacional
yadira.franco@epn.edu.ec

Cárdenas Ortiz, Alejandra Elizabeth

 [0009-0007-8231-479X](https://orcid.org/0009-0007-8231-479X)

 Universidad de las Fuerzas Armadas
aecardenas3@espe.edu.ec

Cítese: Calupíña Feijoó, P. A., Villagómez Rodríguez, P. S., Franco Rocha, Y. G. y Cárdenas Ortiz, A. E. (2025). Evaluación de una plataforma educativa interactiva basada en narrativas transmedia y design thinking para la concienciación hídrica: el caso del Proyecto H2Q. *Ciencia Kawsay*, 2(2), 32-45.

Recibido: 04/10/2025

Aceptado: 02/12/2025

Publicado: 14/12/2025

Resumen: El presente estudio tiene como propósito evaluar la efectividad de una plataforma interactiva de narrativas transmedia en la promoción de la conciencia hídrica. La investigación adopta un diseño mixto, no experimental y descriptivo-evaluativo, estructurado como un estudio de caso instrumental sobre el Proyecto H2Q, un sitio web interactivo organizado en seis mundos distópicos. La muestra estuvo conformada por 87 usuarios (52,9 % mujeres; 47,1 % hombres; edad media = 24,3 años, DE = 5,7), seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. El instrumento de evaluación fue validado mediante juicio de expertos (V de Aiken = 0,89) y presentó una consistencia interna adecuada (α de Cronbach = 0,84). Se analizaron cinco dimensiones: experiencia del usuario, contenido y diseño cultural, principios del design thinking, leyes del interfaz y rendimiento técnico. Los resultados evidencian un desempeño destacado en multimedialidad (3,7/5), usabilidad e interacción (ambas con 3,4/5), con una valoración global en rango medio-alto. Los hallazgos sugieren que la combinación de narrativas distópicas y diseño multimedia interactivo facilita la comprensión de la problemática hídrica y fortalece la reflexión crítica. El estudio aporta un marco evaluativo replicable para el desarrollo de herramientas digitales en comunicación para la sostenibilidad.

Palabras clave: Narrativas transmedia; Design thinking; Conciencia hídrica; Evaluación de plataformas interactivas; Comunicación para la sostenibilidad

Abstract: The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of an interactive transmedia storytelling platform in promoting water awareness. The research employs a mixed-methods, non-experimental, descriptive-evaluative design, structured as an instrumental case study of the H2Q Project, an interactive website organized into six dystopian worlds. The sample consisted of 87 users (52.9% women; 47.1% men; mean age = 24.3 years, $SD = 5.7$), selected through non-probabilistic convenience sampling. The evaluation instrument was validated through expert judgment (Aiken's $V = 0.89$) and exhibited adequate internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.84$). Five dimensions were analyzed: user experience, content and cultural design, design thinking principles, interface design principles, and technical performance. The results show outstanding performance in multimedia features (3.7/5), usability, and interaction (both 3.4/5), with an overall rating in the mid-to-high range. The findings suggest that the combination of dystopian narratives and interactive multimedia design facilitates understanding of water-related issues and fosters critical reflection. The study provides a replicable evaluation framework for the development of digital tools in communication for sustainability.

Keywords: Transmedia narratives; Design thinking; Water awareness; Evaluation of interactive platforms; Communication for sustainability

INTRODUCCIÓN

La crisis mundial del agua constituye uno de los desafíos más apremiantes del siglo XXI. La Organización de las Naciones Unidas incorporó el acceso universal al agua potable y al saneamiento como eje central del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6), lo que evidencia su carácter transversal respecto de la salud, la educación, la equidad social y la estabilidad económica (Naciones Unidas, 2023). No obstante, los avances tecnológicos y los marcos normativos no han logrado traducirse plenamente en cambios conductuales sostenidos. Diversos estudios señalan que la falta de conciencia ciudadana representa uno de los principales obstáculos para la implementación efectiva de políticas de gestión sostenible del agua (Rockstrom *et al.*, 2021). En este contexto, las estrategias de comunicación ambiental requieren superar el modelo unidireccional de transmisión de información y adoptar enfoques más participativos y emocionalmente involucrantes.

Las narrativas digitales interactivas han emergido como herramientas prometedoras para la educación ambiental. La narrativa transmedia, al integrar múltiples plataformas y formatos, permite construir experiencias coherentes e inmersivas que favorecen la retención del conocimiento y la conexión emocional con problemáticas complejas (Cisneros *et al.*, 2023). El design thinking, por su parte, proporciona un marco sistemático para el desarrollo de soluciones centradas en el usuario mediante procesos iterativos de empatía, ideación, prototipado y evaluación (Rinscheid *et al.*, 2020). A pesar del creciente interés en estas aproximaciones, la literatura presenta una carencia de marcos evaluativos integrados que permitan analizar simultáneamente la experiencia del usuario, la efectividad narrativa, la aplicación de principios de diseño y el rendimiento técnico de plataformas educativas digitales.

El Proyecto H2Q constituye un caso relevante para abordar esta brecha. Se trata de un sitio web interactivo desarrollado en un contexto académico universitario, estructurado en seis mundos distópicos que representan escenarios futuros derivados del uso irresponsable del agua. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad del Proyecto H2Q como herramienta de concienciación sobre el uso responsable del agua, mediante la aplicación de un marco evaluativo multidimensional basado en principios del design thinking y teoría de interfaces. A través de esta evaluación, se busca aportar evidencia empírica sobre el potencial de las narrativas transmedia interactivas en la comunicación para la sostenibilidad, así como ofrecer un modelo replicable para la evaluación de herramientas digitales análogas.

METODOLOGÍA

Diseño de investigación y descripción del caso

La investigación adopta un diseño metodológico mixto, con predominio cualitativo y apoyo en análisis cuantitativo no experimental de tipo descriptivo-evaluativo. El estudio se estructura como un caso instrumental, en el cual el Proyecto H2Q constituye la unidad de análisis que permite examinar la articulación entre diseño multimedia, narrativas digitales, metodologías ágiles y principios de diseño centrado en el usuario. Este diseño

resulta adecuado en tanto posibilita la evaluación de una iniciativa interdisciplinaria con dimensiones educativas, narrativas y tecnológicas en condiciones reales de uso.

El Proyecto H2Q se desarrolló en un contexto académico universitario, mediante la integración de dos asignaturas: Programación Web y Gestión de Proyectos Multimedia, bajo la modalidad de aprendizaje basado en proyectos. Los participantes fueron estudiantes de nivel superior organizados en equipos colaborativos, quienes asumieron roles de gestión, diseño, programación y producción multimedial, siguiendo los principios de la metodología ágil Scrum (Zhang y Ma, 2023). El producto final consiste en un sitio web interactivo de acceso público, concebido para una audiencia amplia de usuarios no especializados, con el propósito de generar conciencia sobre la problemática hídrica. La estructura narrativa del sitio se organiza en seis mundos distópicos, cada uno con su propia historia, ambientación, personajes y nudos narrativos, que presentan escenarios futuros derivados del uso irresponsable del agua (véase Figura 1).



Figura 1. Estructura narrativa del Proyecto H2Q: seis mundos distópicos

Participantes

La muestra del estudio estuvo conformada por 87 usuarios de la plataforma H2Q, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Del total de participantes, el 52,9 % ($n = 46$) se identificó como mujeres y el 47,1 % ($n = 41$) como hombres. La edad media de los participantes fue de 24,3 años ($DE = 5,7$), con un rango comprendido entre los 18 y los 45 años. En cuanto al nivel educativo, el 62,1 % ($n = 54$) contaba con estudios universitarios en curso, el 28,7 % ($n = 25$) había completado estudios de grado y el 9,2 % ($n = 8$) poseía estudios de posgrado. Respecto del área de formación, el 44,8 % ($n = 39$) provenía de carreras vinculadas a las ciencias sociales y humanidades, el 31,0 % ($n = 27$) de ingenierías y tecnologías, y el 24,2 % ($n = 21$) de ciencias naturales y de la salud.

Los criterios de inclusión fueron: (a) ser mayor de 18 años; (b) haber interactuado con al menos tres de los seis mundos distópicos del sitio web; y (c) completar la totalidad del cuestionario de evaluación. El reclutamiento se realizó mediante invitación directa a través de los canales institucionales de las universidades participantes y redes sociales académicas, entre septiembre y noviembre de 2025. Todos los participantes otorgaron su

consentimiento informado de manera voluntaria y anónima. El estudio siguió los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos.

Marco evaluativo e instrumentos

El marco evaluativo se construyó a partir de la integración de principios del design thinking y de la teoría de las leyes del interfaz. Se definieron cinco dimensiones analíticas, cada una con tres indicadores específicos, totalizando quince indicadores (véase Tabla 1). La selección de dimensiones responde a la necesidad de capturar tanto la calidad de la experiencia del usuario como la coherencia narrativa, la aplicación de principios metodológicos y el desempeño técnico de la plataforma (Alvarado, 2025; Bathla *et al.*, 2025).

Tabla 1. Dimensiones e indicadores para la evaluación del Proyecto H2Q

Dimensión	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3
Experiencia del Usuario (UX)	Usabilidad	Interacción	Accesibilidad
Contenido y Diseño Cultural	Claridad del mensaje	Pertinencia cultural	Multimedialidad
Principios del Design Thinking	Empatía	Iteración	Prototipado / Innovación
Leyes del Interfaz	Remediación	Redundancia / Simulación	Apropiación y transparencia
Rendimiento Técnico	Tiempo de carga	Compatibilidad	Disponibilidad

Nota: Elaboración a partir de Rinscheid et al. (2020) y Scolari (2018).

La dimensión de Contenido y Diseño Cultural se fundamenta teóricamente en los postulados de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), que enfatiza la necesidad de contextualizar los contenidos educativos en las realidades sociales y culturales de los destinatarios para garantizar su pertinencia y efectividad (UNESCO, 2025). La pertinencia cultural se define operativamente como el grado en que los contenidos, narrativas y representaciones simbólicas del sitio web resultan significativos y reconocibles para los usuarios, considerando sus contextos socioculturales específicos. Este constructo se sustenta en la literatura sobre comunicación ambiental, que señala que la identificación cultural con los mensajes es un predictor significativo de la implicación y el cambio conductual (García y Ruiz, 2024). La claridad del mensaje se define como la capacidad del contenido para comunicar de manera comprensible y estructurada los conceptos clave sobre la problemática hídrica, mientras que la multimedialidad se refiere a la integración efectiva de recursos audiovisuales, interactivos y digitales para enriquecer la experiencia educativa (Cisneros *et al.*, 2023).

Validación del instrumento

El instrumento de evaluación fue sometido a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Participaron cinco expertos con doctorado en áreas afines: dos en educación ambiental, uno en diseño de interfaces digitales, uno en metodología de

la investigación y uno en comunicación para la sostenibilidad. A cada experto se le solicitó evaluar la relevancia, claridad y coherencia de cada uno de los quince indicadores mediante una escala de cuatro puntos (1 = no relevante, 4 = altamente relevante). Se calcularon los coeficientes de validez de contenido mediante la V de Aiken, obteniéndose un valor global de 0,89 (IC 95 %: 0,84–0,93), lo que indica una validez de contenido aceptable según los criterios establecidos en la literatura metodológica (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008).

La consistencia interna del instrumento se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, calculado a partir de las respuestas de los 87 participantes. El valor obtenido fue de $\alpha = 0,84$, lo que indica una fiabilidad adecuada para instrumentos de evaluación en ciencias sociales. Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación ítem-total, encontrándose que todos los ítems presentaron correlaciones superiores a 0,30, lo que confirma la homogeneidad del instrumento. La puntuación total de cada dimensión se obtuvo mediante la suma de los tres indicadores que la componen, con un rango posible de 3 a 15 puntos, mientras que la puntuación global del proyecto resultó de la suma de las cinco dimensiones, con un rango de 15 a 75 puntos. Para facilitar la interpretación, los resultados se presentan como puntuaciones medias por indicador y como sumas totales por dimensión.

Procedimiento de desarrollo y evaluación

El desarrollo del proyecto siguió las cinco fases secuenciales y parcialmente iterativas del design thinking: investigación y fundamentación conceptual, planificación y gestión del proyecto, diseño y desarrollo del sitio web, implementación y publicación, y evaluación (véase Figura 2). En la fase de investigación se realizó una revisión bibliográfica documental orientada a contextualizar el ODS 6 y a identificar las problemáticas contemporáneas relacionadas con la escasez, contaminación y uso irresponsable del agua. La fase de planificación aplicó la metodología ágil Scrum, definiendo roles, backlog del producto, sprints de trabajo y reuniones de seguimiento. La fase de diseño y desarrollo integró principios de diseño responsive, experiencia de usuario y usabilidad, incorporando recursos multimedia y elementos interactivos como realidad aumentada y ebook. La fase de implementación consistió en la publicación del sitio en un entorno de acceso público. Finalmente, la fase de evaluación aplicó el marco multidimensional descrito.

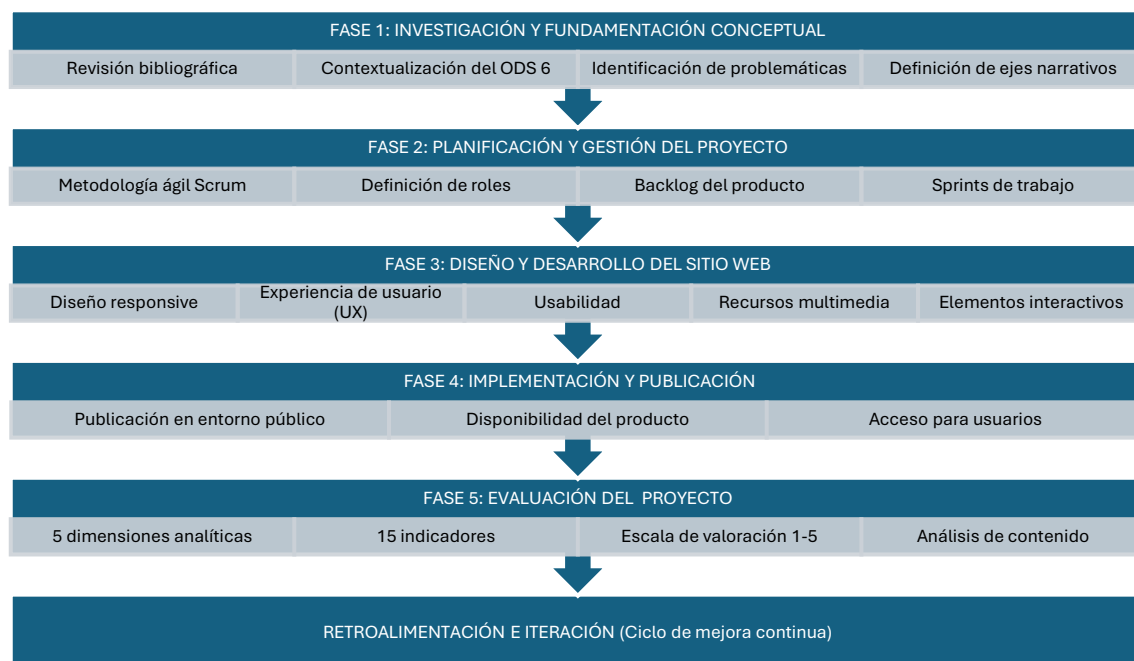


Figura 2. Fases metodológicas del Proyecto H2Q basadas en Design Thinking

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado de evaluación, compuesto por los quince indicadores, con una escala ordinal de valoración de 1 a 5 puntos, donde los valores más altos indican un mejor desempeño del proyecto en cada indicador. El cuestionario se administró de forma electrónica a través de la plataforma Google Forms. Para el tratamiento de la información se empleó el análisis de contenido como método sistemático y replicable, que permite examinar datos de manera objetiva mediante procesos de categorización, codificación y síntesis (Krippendorff, 2019; Bardin, 2016). Este enfoque facilitó la identificación de patrones y tendencias en las respuestas obtenidas, garantizando un análisis riguroso y estructurado de los datos. El análisis cuantitativo se realizó mediante estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar y sumas totales) utilizando el software SPSS versión 27.

RESULTADOS

Dimensión 1: Experiencia del Usuario (UX)

Los resultados de la dimensión Experiencia del Usuario evidencian una valoración global positiva, con una suma total de 9,7 puntos sobre un máximo de 15 (véase Figura 3). El indicador Usabilidad, con una puntuación media de 3,4 (DE = 0,82), refleja que el sitio web permite a los usuarios navegar de manera intuitiva y eficiente, facilitando la comprensión del mensaje educativo. El indicador Interacción, también valorado con 3,4 (DE = 0,79), destaca el alto nivel de participación que promueven las narrativas distópicas y los recursos multimedia, fomentando una interacción activa que refuerza el aprendizaje significativo. El indicador Accesibilidad, con una puntuación de 2,9 (DE = 0,91), si bien se mantiene en un nivel aceptable, señala un área de mejora en aspectos relacionados con la adaptación a distintos dispositivos, la inclusión de criterios de accesibilidad web y la atención a usuarios con diversas capacidades. Este resultado es consistente con hallazgos

previos que señalan que la accesibilidad tiende a rezagarse respecto de la usabilidad y la interacción en plataformas educativas digitales (Cisneros *et al.*, 2023).

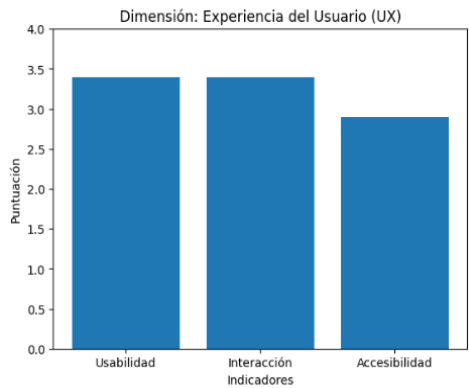


Figura 3. Dimensión 1: Experiencia del Usuario (UX)

Dimensión 2: Contenido y Diseño Cultural

La dimensión Contenido y Diseño Cultural alcanzó una suma total de 9,8 puntos (véase Figura 4). El indicador Multimedialidad, con una puntuación destacada de 3,7 (DE = 0,74), constituye el punto más fuerte de esta dimensión, confirmando el uso eficaz de recursos audiovisuales, interactivos y digitales que enriquecen la experiencia del usuario y refuerzan el impacto del mensaje educativo. El indicador Claridad del mensaje, con una puntuación de 3,1 (DE = 0,86), muestra que el proyecto comunica de manera comprensible y coherente los mensajes clave relacionados con el uso responsable del agua. El indicador Pertinencia cultural, valorado con 3,0 (DE = 0,88), indica que los contenidos se encuentran razonablemente contextualizados en realidades sociales y culturales cercanas a la ciudadanía, aunque sugiere un margen de mejora en la inclusión de referencias culturales más diversas. Estos resultados coinciden con lo reportado por García y Ruiz (2024) sobre la importancia de la contextualización cultural en la educación para el desarrollo sostenible.

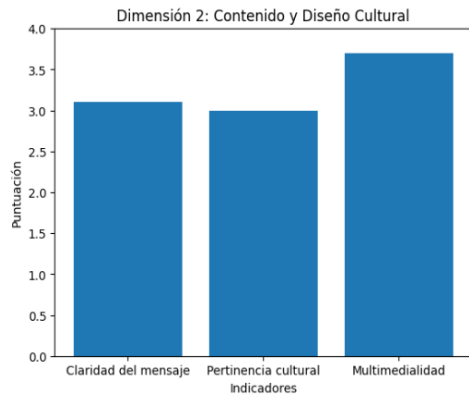


Figura 4. Dimensión 2: Contenido y Diseño Cultural

Dimensión 3: Principios del Design Thinking

La dimensión Principios del Design Thinking obtuvo una suma total de 9,1 puntos (véase Figura 5). El indicador Empatía, con una puntuación de 3,2 (DE = 0,81), evidencia una adecuada comprensión de las necesidades, percepciones y problemáticas del usuario

final. El indicador Prototipado / Innovación, con una puntuación de 3,1 (DE = 0,84), muestra un desempeño favorable en la generación de soluciones creativas y en el desarrollo de propuestas innovadoras. El indicador Iteración, valorado con 2,8 (DE = 0,93), presenta el puntaje más bajo de la dimensión, lo que sugiere un margen de mejora en los ciclos de retroalimentación y ajuste continuo del producto digital. Este resultado es consistente con la literatura sobre design thinking educativo, que señala que la iteración sistemática suele quedar limitada por restricciones de tiempo, recursos o falta de instrumentos de evaluación formativa (Bathla *et al.*, 2025).

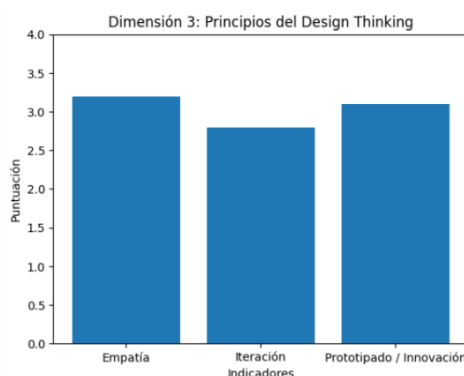


Figura 5. Dimensión 3: Principios del Design Thinking

Dimensión 4: Leyes del Interfaz

La dimensión Leyes del Interfaz alcanzó una suma total de 9,3 puntos. El indicador Remediación, con una puntuación de 2,9 (DE = 0,87), muestra un nivel adecuado en la integración y reinterpretación de formatos y lenguajes mediáticos preexistentes dentro del sitio web interactivo, aunque sugiere la posibilidad de fortalecer la convergencia entre medios tradicionales y digitales. El indicador Redundancia / Simulación, valorado con 3,2 (DE = 0,80), refleja una fortaleza significativa del proyecto, evidenciando el uso eficaz de repeticiones estratégicas y simulaciones que refuerzan los mensajes clave sobre el uso responsable del agua. El indicador Apropiación y transparencia, también con una puntuación de 3,2 (DE = 0,78), pone de manifiesto la claridad comunicativa y la facilidad con la que los usuarios pueden interpretar, navegar y apropiarse de los contenidos del sitio web. Estos resultados son especialmente pertinentes para una narrativa distópica, en tanto la simulación de escenarios y la redundancia estratégica pueden reforzar mensajes clave y sostener la inmersión sin perder claridad (Scolari, 2018).

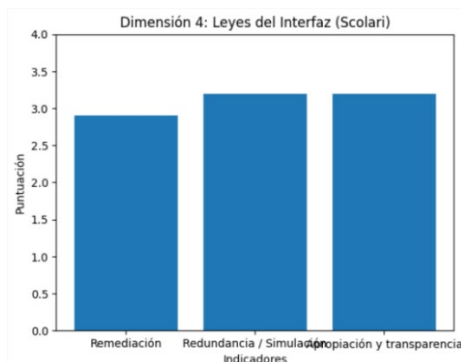


Figura 6. Dimensión 4: Leyes del Interfaz

Dimensión 5: Rendimiento Técnico

La dimensión Rendimiento Técnico obtuvo una suma total de 9,3 puntos (véase Figura 7). El indicador Tiempo de carga, con una puntuación de 2,9 (DE = 0,89), muestra un nivel aceptable en la velocidad de respuesta del sitio web, aunque sugiere oportunidades de mejora en la optimización de recursos multimedia y en la eficiencia del código. El indicador Compatibilidad, valorado con 3,2 (DE = 0,77), evidencia una fortaleza relevante en el funcionamiento del sitio web en distintos dispositivos, navegadores y entornos tecnológicos, reflejando un diseño responsivo y una adecuada adaptación técnica. El indicador Disponibilidad, también con una puntuación de 3,2 (DE = 0,75), destaca la estabilidad y accesibilidad continua del sitio web, permitiendo que los usuarios accedan a los contenidos sin interrupciones significativas. La compatibilidad técnica contribuye directamente a la inclusión digital y a la difusión efectiva del mensaje sobre el uso responsable del agua (Google Search Central, 2025).

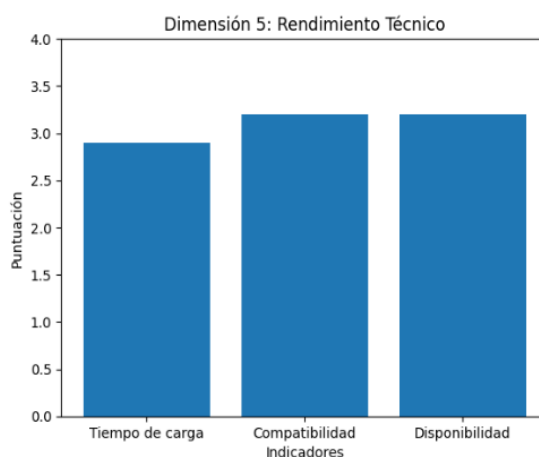


Figura 7. Dimensión 5: Rendimiento Técnico

Síntesis de resultados

De forma general, la interpretación de resultados del Proyecto H2Q evidencia un rendimiento medio-alto constante en todas las dimensiones analíticas, con la multimedialidad, la usabilidad, la interacción y la empatía como indicadores más destacados. No se identificaron dimensiones críticas: todas las puntuaciones se sitúan en rangos medios-altos (aproximadamente entre 2,8 y 3,7), lo que indica una solidez integral del diseño. La multimedialidad (3,7) aparece como el factor más determinante, funcionando como eje articulador entre experiencia, narrativa e impacto educativo. La usabilidad y la interacción (3,4) confirman que la estructura y el diseño favorecen la participación del usuario. La empatía (3,2) evidencia que la narrativa distópica conecta emocionalmente con el público, condición clave para la sensibilización. Las áreas más débiles (iteración, accesibilidad y tiempo de carga) no invalidan el modelo, sino que señalan oportunidades de mejora técnica y metodológica (véase Tabla 2).

Tabla 2. Síntesis de resultados por dimensión e indicador

Dimensión	Indicador	Media	Desviación estándar	Total dimensión
Experiencia del Usuario	Usabilidad	3,4	0,82	9,7
	Interacción	3,4	0,79	
	Accesibilidad	2,9	0,91	
Contenido y Diseño Cultural	Claridad del mensaje	3,1	0,86	9,8
	Pertinencia cultural	3,0	0,88	
	Multimedialidad	3,7	0,74	
Principios del Design Thinking	Empatía	3,2	0,81	9,1
	Iteración	2,8	0,93	
	Prototipado / Innovación	3,1	0,84	
Leyes del Interfaz	Remediación	2,9	0,87	9,3
	Redundancia / Simulación	3,2	0,80	
	Apropiación y transparencia	3,2	0,78	
Rendimiento Técnico	Tiempo de carga	2,9	0,89	9,3
	Compatibilidad	3,2	0,77	
	Disponibilidad	3,2	0,75	

DISCUSIÓN

La principal contribución de este estudio radica en la propuesta de un marco evaluativo que integra narrativas transmedia, experiencia del usuario y principios del design thinking, validado empíricamente en el contexto de una plataforma educativa digital. Los resultados evidencian que la combinación de narrativas distópicas y diseño multimedia interactivo facilita la comprensión de la problemática hídrica y fortalece los procesos de reflexión crítica en los usuarios (Mahalakshmi *et al.*, 2025). La multimedialidad como indicador más destacado respalda los hallazgos previos sobre el valor de los recursos audiovisuales e interactivos en la retención del conocimiento y la conexión emocional con problemáticas ambientales (Cisneros *et al.*, 2023). Este hallazgo es consistente con los principios de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) promovidos por la UNESCO, que enfatizan la dimensión socioemocional del aprendizaje como componente esencial para generar cambios conductuales duraderos (UNESCO, 2025). La EDS concibe el aprendizaje para la sostenibilidad como un proceso integral que articula dimensiones cognitivas, socioemocionales y conductuales, mediante el desarrollo de conocimientos, habilidades, valores y actitudes orientados a la acción (UNESCO, 2020).

La aplicación del design thinking en el desarrollo de H2Q evidencia la utilidad de este enfoque para abordar problemas sociales complejos mediante procesos iterativos centrados en el usuario (Rinscheid *et al.*, 2020). Rinscheid *et al.* (2020) señalan que el design thinking permite a equipos interdisciplinarios integrar empatía, ideación y prototipado para generar soluciones innovadoras a desafíos sociales (Rinscheid *et al.*, 2020). Los resultados de H2Q en las dimensiones de empatía (3,2) y prototipado/innovación (3,1) confirman esta premisa, demostrando que el proyecto logró

incorporar prácticas de ideación y desarrollo centradas en las necesidades del usuario. Sin embargo, la debilidad relativa del indicador de iteración (2,8) revela una tensión común en proyectos edu-tecnológicos: en contextos de recursos y tiempo limitados, la creatividad y la innovación tienden a priorizarse sobre los ciclos sistemáticos de evaluación y mejora continua (Bathla *et al.*, 2025).

Desde una perspectiva crítica, es necesario reconocer que marcos como la EDS 2030, si bien establecen prioridades claras para la integración de la sostenibilidad en la educación, a menudo prestan escasa atención a cuestiones sistémicas como el capitalismo y el racismo y su papel en la aceleración de la crisis climática (Duvvuri, 2025). Esta observación invita a reflexionar sobre los límites de las intervenciones educativas digitales como H2Q. Si bien herramientas como esta pueden contribuir a generar conciencia y reflexión crítica, su impacto transformador se ve condicionado por estructuras sociales y económicas más amplias que exceden el ámbito de la educación formal. La narrativa distópica de H2Q, al representar escenarios de colapso social derivados de la escasez hídrica, podría ampliarse para abordar de manera más explícita las raíces sistémicas de la crisis del agua, incluyendo las desigualdades en el acceso y la distribución del recurso.

La dimensión de contenido y diseño cultural de H2Q obtuvo una valoración global favorable (9,8/10), con la multimedialidad como indicador más destacado (3,7). No obstante, la pertinencia cultural obtuvo una puntuación de 3,0, sugiriendo oportunidades para fortalecer la contextualización de los contenidos en realidades sociales y culturales diversas. La EDS promueve una comprensión integral y contextualizada de la sostenibilidad, reconociendo las interrelaciones entre las dimensiones ambientales, sociales y económicas y favoreciendo acciones vinculadas con las necesidades de cada comunidad (UNESCO, 2020). La narrativa transmedia, por su naturaleza adaptable y participativa, ofrece posibilidades para incorporar perspectivas culturalmente situadas que amplíen el alcance e identificación de distintos grupos sociales con el mensaje sobre el uso responsable del agua. Una experiencia documentada por la UNESCO es el proyecto italiano Water Project H2Ooooh!, en el que 6.000 estudiantes de 280 escuelas participaron en actividades educativas y creativas sobre el uso, la explotación y la disponibilidad limitada del agua. La iniciativa ilustra el potencial de combinar educación hídrica y participación activa del alumnado para fortalecer la conciencia ambiental (UNESCO, 2012).

En cuanto a las leyes del interfaz, los resultados de H2Q muestran consistencia en redundancia/simulación y apropiación/transparencia (ambas con 3,2), lo que es especialmente pertinente para una narrativa distópica. La simulación de escenarios y la redundancia estratégica pueden reforzar mensajes clave y sostener la inmersión sin perder claridad. Este desempeño apoya la idea de que H2Q no se limita a informar, sino que construye un ecosistema semiótico-interactivo donde el usuario puede comprender la problemática mediante experiencia y no solo lectura. En términos de contribución, el proyecto suma evidencia práctica sobre cómo el diseño de interfaz y la narrativa digital pueden operar como mediadores cognitivos en educación para la sostenibilidad. Esta aproximación es consistente con el diseño de la herramienta NbS Fresco, cuyo uso de

narrativas visuales y aprendizaje colaborativo se relaciona con metodologías previas de comunicación y co-producción de conocimiento sobre soluciones basadas en la naturaleza (NetworkNature, 2022), así como con el enfoque participativo de los talleres tipo Fresh (EPFL, 2023).

Finalmente, la EDS contemporánea enfatiza la necesidad de transformar no solo los contenidos curriculares, sino también las pedagogías, los entornos de aprendizaje y las capacidades de los educadores, mediante un enfoque institucional integral de la sostenibilidad (UNESCO, 2020). En este sentido, el marco evaluativo propuesto en este estudio ofrece una herramienta que puede ser utilizada no solo para evaluar productos digitales terminados, sino también para guiar procesos de diseño y desarrollo en contextos educativos. La integración de principios del design thinking con indicadores de experiencia del usuario, contenido cultural y rendimiento técnico proporciona una estructura comprehensiva para la creación de recursos educativos digitales alineados con los objetivos de la EDS. Futuras investigaciones podrían explorar la aplicación de este marco en diversos contextos culturales y educativos, así como su adaptación para evaluar el impacto a largo plazo de este tipo de intervenciones en las actitudes y comportamientos de los usuarios.

CONCLUSIONES

El presente estudio evaluó la efectividad del Proyecto H2Q como plataforma interactiva de concienciación hídrica, mediante la aplicación de un marco evaluativo multidimensional basado en design thinking y teoría de interfaces. Los resultados evidencian que la combinación de narrativas distópicas, diseño multimedia interactivo y metodologías centradas en el usuario constituye una estrategia eficaz para promover la comprensión y la reflexión crítica sobre el uso responsable del agua. El marco evaluativo propuesto, compuesto por cinco dimensiones y quince indicadores, demostró ser una herramienta útil y replicable para el análisis integral de plataformas educativas digitales, con una validez de contenido adecuada (V de Aiken = 0,89) y una consistencia interna aceptable (α = 0,84). La identificación de fortalezas (multimedialidad, usabilidad, interacción) y áreas de mejora (iteración, accesibilidad, tiempo de carga) proporciona orientaciones concretas para el desarrollo iterativo de herramientas análogas. Futuras investigaciones deberían validar este marco en contextos culturales e institucionales diversos, así como explorar la incorporación de indicadores de cambio conductual en la evaluación de este tipo de intervenciones.

REFERENCIAS

- Alvarado, L. F. (2025). Design thinking as an active teaching methodology in higher education: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1462938>
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (Edição revista e atualizada). Edições 70. <https://www.edicoes70.com.br/analise-de-conteudo-9788562938047>

- Bathla, A., Chawla, G., y Gupta, A. (2025). Design thinking in education: Reviewing the past for setting future research. *Journal of the Knowledge Economy*, 16, 17600–17638. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02387-w>
- Cisneros, L., Campbell, T., Freidenfelds, N., Lindemann, A., Elliot-Famularo, H., Chadwick, C., Dickson, D., y Park, B.-Y. (2023). Eco-digital storytelling: Engaging historically excluded populations in environmental action through mentoring, geospatial technology, and digital media storytelling. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1083064>
- Duvvuri, S. (2025). Does one future matter more than the 'other(ed)'? A brief critical analysis of the UNESCO Education for Sustainable Development 2030 framework. *Current Issues in Comparative Education*, 27(1), 216–222. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1480728>
- EPFL. (2023). *Fresks—Sustainability*. École polytechnique fédérale de Lausanne. <https://www.epfl.ch/about/sustainability/community-and-awareness-building/fresks/>
- Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27–36. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981181>
- García, M., y Ruiz, S. (2024). Education for sustainable development and SDG 6: Pedagogical approaches for water awareness. *Journal of Environmental Education*, 55(2), 145–160. <https://doi.org/10.1080/00958964.2024.2291187>
- Google Search Central. (2025). *Understanding Core Web Vitals and Google search results*. Google for Developers. <https://developers.google.com/search/docs/appearance/core-web-vitals>
- Krippendorff, K. (2019). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4.^a ed.). SAGE Publications. <https://methods.sagepub.com/book/content-analysis-4e>
- Mahalakshmi, S., Bharath, H., Kautish, S., y Singh, D. (2025). Virtual storytelling for sustainable development: Engaging audiences with SDG narratives. In W. Leal Filho, S. Kautish, & V. P. Gupta (Eds.), *Metaverse and sustainability: Business resilience towards sustainable development goals* (pp. 361–375). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-89545-6_19
- Naciones Unidas. (2023). *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/>
- NetworkNature. (2022). Effective storytelling for nature-based solutions. <https://networknature.eu/product/24790>
- Rinscheid, A., Eberlein, B., Emmenegger, P. y Schneider, V. (2020), Why do junctures become critical? Political discourse, agency, and joint belief shifts in comparative

perspective. Regulation & Governance, 14: 653-673. <https://doi.org/10.1111/rego.12238>

Rockstrom, J., *et al.* (2021). Water resilience for human prosperity. *Nature Sustainability*, 4(4), 323–330. https://www.academia.edu/112790940/Water_Resilience_for_Human_Prosperty

Scolari, C. A. (2018). *Las leyes de la interfaz: Diseño, ecología, evolución, tecnología*. Gedisa. <https://bibliotecadigital.utn.edu.ec/files/original/5f9e48fb1c48a2421f6ba76516b0e818b8f813ba.pdf>

UNESCO. (2012). *Water is precious—Water Project H2Ooooh!*. UNESCO. <https://www.unesco.org/archives/multimedia/document-2491>

UNESCO. (2020). Educación para el desarrollo sostenible: Hoja de ruta. París: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374896>

UNESCO. (2025). *Educación para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.unesco.org/es/sustainable-development/education>

Zhang, L., y Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>