

Formación arquitectónica para la sostenibilidad hídrica: percepciones y prácticas de estudiantes y egresados de la UAEMEX

Architectural training for water sustainability: perceptions and practices of students and graduates of the UAEMEX

.....
***Margarita Isabel Sena Sánchez¹**

0000-0002-0424-3187

senasmar13@gmail.com

RESUMEN

La creciente presión sobre la disponibilidad de recursos hídricos ha transformado el mundo del diseño y la planificación urbana en las últimas décadas. Para los arquitectos, la relación entre el territorio, la infraestructura y la disponibilidad de agua se ha convertido en una necesidad profesional ineludible, especialmente en el Estado de México, donde los problemas de abastecimiento y sobreconsumo de los acuíferos hacen que una parte importante de la población enfrente condiciones de vulnerabilidad de este vital líquido. El estudio examinó la relación entre formación académica, cultura ambiental y prácticas vinculadas con el uso del agua en estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UAEMéx. El análisis permitió identificar conocimientos, prácticas y experiencias relacionadas con el uso del agua. Los participantes señalaron la importancia del tema en la formación arquitectónica, aunque también refirieron limitaciones en la capacitación recibida. Los resultados muestran diferencias entre el interés expresado por el tema y las experiencias formativas reportadas por los participantes.

Palabras clave: Educación ambiental, conciencia ecológica, uso responsable del agua, arquitectura sostenible.

¹ Posdoctora en Investigación Emergente, Doctora en Gobierno y Administración Pública, Doctora en Educación, Maestra en Estudios Urbanos y Regionales, Maestra en Administración, Maestra en Administración Pública, Maestra en Didáctica de la Historia, Geografía y Ciencias Políticas. Arquitecta. Candidata SNII, Profesora de la Facultad de Arquitectura y Diseño, UAEMEX

ABSTRACT

The increasing pressure on the availability of water resources has transformed the world of urban design and planning in recent decades. For architects, the relationship between the territory, infrastructure and the availability of water has become an unavoidable professional need, especially in the State of Mexico, where problems of supply and overconsumption of aquifers mean that a significant part of the population faces conditions of vulnerability of this vital liquid. This research addresses a transcomplex perspective that establishes a relationship between education, environmental culture, water use practices, and the professional training of students and graduates of the Faculty of Architecture and Design of the Autonomous University of the State of Mexico (UAEMéx) in this area. The research is holistic, relational and transdisciplinary, analyzing the dimensions of the phenomenon and how the transcomplexity of water management in education is a necessity for them. It confirms a positive vision of water resources, although it experiences certain training limitations that prevent the incorporation of sustainable practices. According to this document, improving water sustainability requires educational strategies that articulate knowledge, experience, and ethical commitments for the training of professionals capable of responding to contemporary socio-environmental challenges. The results show differences between the interest expressed in the topic and the formative experiences reported by the participants.

Keywords: Environmental education, ecological awareness, responsible use of water, and sustainable architecture.

INTRODUCCIÓN

En diversas regiones de México se observan problemas relacionados con la disponibilidad de agua. Entre los factores más señalados se encuentran la expansión urbana, la explotación intensiva de acuíferos y el deterioro ambiental.

En el Estado de México, estas condiciones se asocian con la creciente demanda de agua y con la dependencia de fuentes subterráneas para el abastecimiento. Esta situación tiene repercusiones en diferentes ámbitos de la vida social y territorial.

Su gestión se relaciona con la calidad de vida de la población, el funcionamiento de los sistemas urbanos y las posibilidades de desarrollo sostenible.

Informes recientes de la UNESCO (2024) señalan que la seguridad hídrica continúa representando un desafío para los procesos de desarrollo sostenible debido a sus implicaciones sociales, económicas y ambientales

La arquitectura participa de manera directa en esta problemática. Las decisiones vinculadas con el diseño, la construcción y la planificación urbana influyen en los patrones de consumo, aprovechamiento y conservación del recurso hídrico, tanto a escala edilicia como territorial.

El ejercicio profesional de la arquitectura se relaciona cada vez más con problemáticas vinculadas al agua, el ambiente y el territorio. Estas cuestiones también forman parte de la formación universitaria. Diversos estudios han examinado la incorporación de temas ambientales en la enseñanza de la arquitectura. Entre ellos, el agua destaca por su relación con el diseño, la construcción y el uso del territorio. En este trabajo se analiza su presencia dentro de la formación arquitectónica.

Aunque la relación entre educación ambiental y sostenibilidad ha sido abordada en la literatura reciente, son menos frecuentes las investigaciones centradas en la formación arquitectónica y las prácticas asociadas a la gestión del agua en el contexto universitario mexicano.

El estudio analiza conocimientos, prácticas y experiencias relacionadas con el agua en estudiantes y egresados.

METODOLOGÍA

El estudio adoptó una perspectiva transcompleja (Schavino y Villegas, 2024) para analizar la relación entre formación y uso del agua.

El estudio tuvo un alcance descriptivo e interpretativo.

Participaron estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. La muestra estuvo conformada por 50 participantes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a su accesibilidad y vinculación directa con el objeto de estudio. Los participantes pertenecían a programas relacionados con diseño y construcción.

La información se obtuvo mediante un cuestionario estructurado que exploró conocimientos, percepciones, experiencias formativas y prácticas vinculadas con el uso y conservación del agua. También se incluyeron preguntas sobre dificultades para aplicar medidas de conservación y sobre necesidades de formación. El cuestionario recabó información sobre conocimientos, prácticas y opiniones relacionadas con el agua.

Antes de su aplicación, el instrumento fue revisado para verificar la claridad de los reactivos. El cuestionario incluyó apartados sobre conocimientos, percepciones, experiencias formativas y prácticas relacionadas con el agua.

La información obtenida se analizó mediante frecuencias, porcentajes y pruebas de asociación entre variables. Se revisó literatura relacionada con educación ambiental, sostenibilidad hídrica y formación arquitectónica. Con base en esta revisión se elaboró el cuestionario aplicado a los participantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

El 94% de los participantes consideró necesario fortalecer los contenidos relacionados con el agua dentro de la formación arquitectónica. En contraste, únicamente el 23% indicó haber recibido capacitación específica sobre uso, conservación y gestión del recurso. Asimismo, el 52% reportó

conocimientos básicos sobre la temática y el 25% señaló no haber recibido orientación formal al respecto. Ver figura 1.

Figura 1.

Percepciones, formación y conocimientos sobre el agua en la formación arquitectónica



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 50 estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2025.

En relación con las prácticas cotidianas, el 28% de los participantes manifestó implementar medidas de ahorro de agua en el hogar. El 93% indicó no haber participado en proyectos comunitarios vinculados con la conservación de este recurso y el 65% reconoció mantener hábitos que no favorecen su aprovechamiento eficiente. Ver figura 2.

Figura 2.

Prácticas cotidianas relacionadas con el uso y conservación del agua



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 50 estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2025.

El 80% expresó interés en participar en actividades prácticas de formación relacionadas con la gestión del agua. El 91% consideró necesario reforzar estos contenidos en los programas de estudio y el 87% manifestó interés por talleres y actividades comunitarias. Ver gráfica 3.

Se observó una asociación entre formación y prácticas de conservación del agua ($\chi^2 = 12.45$, $p < 0.01$; $r = 0.42$). Los participantes con mayor preparación señalaron una participación más frecuente en actividades de conservación. Ver figura 3.

Figura 3

Interés en la formación y fortalecimiento de contenidos sobre gestión del agua



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 50 estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2025.

La insuficiencia de infraestructura (33%), las limitaciones normativas (27%), el uso ineficiente de los recursos (23%) y la falta de conocimientos técnicos especializados (17%) concentraron las respuestas más frecuentes.

También se observaron diferencias entre programas académicos. Arquitectura Bioclimática (56%) y Paisajismo (47%) registraron los porcentajes más altos, mientras que Diseño Arquitectónico (22%) y Diseño de Interiores (18%) mostraron los más bajos. Ver figura 4,

Figura 4.

Barreras para la gestión sostenible del agua.



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 50 estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2025.

Los inodoros de bajo consumo (82%) y los grifos eficientes (73%) fueron las tecnologías más conocidas entre los participantes. En contraste, los jardines xerofíticos y los sistemas de reutilización de aguas grises registraron menores niveles de conocimiento.

El 76% de los participantes consideró que los conocimientos relacionados con el agua pueden favorecer su desempeño profesional. Además, el 65% manifestó interés en la arquitectura sostenible y el 58% en certificaciones vinculadas con el uso eficiente del agua. Ver figura 5.

Las respuestas muestran una diferencia entre el interés expresado por el tema y la formación recibida, ya que la mayoría indicó haber tenido poca capacitación específica.

Las prácticas de conservación fueron más frecuentes entre quienes reportaron mayores niveles de conocimiento y formación.

La infraestructura, la normatividad y el acceso a conocimientos técnicos fueron los obstáculos mencionados con mayor frecuencia.

Figura 5

Conocimiento de tecnologías asociadas al uso eficiente del agua.



Nota. Elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 50 estudiantes y egresados de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México, 2025.

También se registraron diferencias entre programas académicos respecto a la presencia de contenidos relacionados con el agua.

El estudio se realizó con 50 participantes de una misma institución. Por ello, los resultados describen las características del grupo analizado y corresponden al contexto en el que se desarrolló la investigación.

CONCLUSIONES:

El agua ocupó un lugar importante en las opiniones expresadas por estudiantes y egresados de arquitectura. Sin embargo, la formación específica relacionada con su uso, conservación y gestión resultó limitada en comparación con la importancia que los participantes atribuyeron al tema.

Los resultados mostraron diferencias entre el interés manifestado por los participantes y las prácticas de conservación reportadas. Aunque el tema fue considerado relevante para la formación profesional, la adopción de acciones relacionadas con el cuidado del agua presentó porcentajes menores.

La formación recibida mantuvo una asociación con las prácticas de conservación registradas en el estudio. Los participantes con mayores niveles de preparación reportaron con más frecuencia acciones orientadas al cuidado del agua, lo que muestra la relevancia de los espacios formativos en este ámbito.

Los participantes mostraron mayor interés por talleres, actividades prácticas y experiencias comunitarias. Estas modalidades fueron preferidas frente a otras opciones de formación.

La infraestructura disponible, las limitaciones normativas y el acceso a conocimientos técnicos especializados aparecieron entre los obstáculos mencionados con mayor frecuencia.

También se registraron diferencias entre programas académicos respecto a la presencia de contenidos relacionados con el agua.

También se observaron diferencias entre programas académicos en relación con la presencia de contenidos vinculados con el agua. Arquitectura Bioclimática y Paisajismo registraron porcentajes superiores a los observados en Diseño Arquitectónico y Diseño de Interiores.

En conjunto, los resultados describen una formación heterogénea en temas relacionados con el agua y muestran el interés de estudiantes y egresados por fortalecer sus conocimientos en esta área.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS:

- Albarrán, A. (2024, enero 15). *Valle de Toluca tiene más de 90 mantos acuíferos sobreexplotados*. Milenio. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/mantos-acuiferos-sobreexplotados-en-el-valle-de-toluca-cuantos-son>
- Angulo Mantilla, S., Lozano Moreno, F., & García-Noguera, L. (2024). Fomento de conciencia ambiental en estudiantes de arquitectura de una universidad de Buenaventura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15642 [ciencialatina.org]
- Aranda-Vejarano, M. A., Valiente-Saldaña, Y. M., Díaz-Valiente, F. A., & Yi-Kcmot, S. P. (2023). Educación ambiental en instituciones educativas y cuidado del medio ambiente: Revisión sistemática. *Koinonía*, 8(supl.1). <https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2835> [ve.scielo.org]
- Calixto, R. (s.f.). Educación ambiental y uso del agua. *COMIE*. https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_03/0169.pdf
- Cervera C., Martí M. y Alejo S. J. (2016). Propuesta para el uso responsable del agua en la educación básica. *Revista Atenas*, vol. 1, núm. 33, pp. 98-109 <https://www.redalyc.org/journal/4780/478049736010/html/>
- Comisión Técnica del Agua del Estado de México. (2025). *Programa Anual de Fomento a la Cultura del Agua*. https://ctaem.edomex.gob.mx/programa_anual_fomento_cultura_del_agua
- CONAGUA, (2025). Aguas Subterráneas. <https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/edomex/edomex.html>
- CONAGUA. (2024). *Programa Nacional Hídrico 2020–2024*. <https://datos.conagua.gob.mx/DatosAbiertos/PNH%20Resumen.pdf>
- Delgado, V. J., De la Cruz, K. F. y Marín, D. A. (2024). Escasez de agua en el municipio de Toluca, una mirada desde Trabajo Social, 2024. <https://ru.iiiec.unam.mx/6528/>
- Díaz, V. (2024). Agua en mi escuela: un paso hacia la sostenibilidad hídrica. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/agua-mi-escuela-paso-sostenibilidad-hidrica-20241216-738624.html>
- Eindustria. (2024). *Consumo de agua en proyectos de construcción en México*. <https://www.eindustria.com/articulos/consumo-de-agua-en-proyectos-de-construccion-en-mexico-2024-5087819.htm>
- García, M. (2025). Edomex al borde del colapso hídrico: Acuíferos sobreexplotados y en riesgo de secarse. *El Universal Edomex*. <https://www.eluniversaledomex.com.mx/valle-de-mexico/edomex-al-borde-del-colapso-hidrico-acuiferos-sobreexplotados-y-en-riesgo-de-secarse/>
- García, S. A. (2022). Educación ambiental para la sustentabilidad, una apuesta desde la pedagogía crítica y sentipensante. *Revista CoPaLa*, 7(14). <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0214> [redalyc.org]

- González, G. (2024). Ya hay 110 escuelas en el Edomex que cuentan con sistemas captadores de agua pluvial. *Capital Edomex*. <https://www.capitaledomex.com.mx/local/ya-hay-110-escuelas-en-el-edomex-que-cuentan-con-sistemas-captadores-de-agua-pluvial/>
- Guzmán, N. B. (2011). La escuela y los usos del agua. Múltiples discursos de educación ambiental y múltiples prácticas. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/04/escuelayusosdelagua.pdf>
- Hernández Gómez, C. A., & Vargas Aldana, C. M. (2021). Agua y procesos de educación ambiental en Bogotá. *Educación y Ciudad*, 40, 1–20. <https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2456> [www.scielo.org.co]
- Hoekstra, A., Chapagain, A. Aldaya, M.M.y Mekonnen, M. M. (2021). Manual de evaluación de la huella hídrica. https://www.waterfootprint.org/resources/TheWaterFootprintAssessmentManual_Spanish.pdf
- Huella Informativa CUI. (2025, abril 10). *La crisis del agua en el Estado de México: Una problemática que afecta a miles de habitantes*. <https://huellainformativa.uicui.edu.mx/2025/04/10/la-crisis-del-agua-en-el-estado-de-mexico-una-problematika-que-afecta-a-miles-de-habitantes/>
- INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda 2020, Censo de Población y Vivienda 2020
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2022). Escasez de agua, disponibilidad y agricultura. <https://www.gob.mx/imta/articulos/escasez-de-agua-disponibilidad-y-agricultura>
- Iñiguez, A. (2023, junio 27). El agua en la arquitectura latinoamericana: Estrategias de captación y almacenamiento. *ArchDaily México*. <https://www.archdaily.mx/mx/1002838/el-agua-en-la-arquitectura-latinoamericana-estrategias-de-captacion-y-almacenamiento>
- Martínez, P. (2020). Educación en arquitectura: Transiciones hacia el desarrollo sostenible. Procesos Urbanos. <https://doi.org/10.21892/2422085X.493> [academia.edu]
- Mora-González, A., y Cruz-Zúñiga, N. (2024). Huella hídrica en el proceso constructivo como indicador de sostenibilidad: un estudio de caso para Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 37(2), 36–48. <https://doi.org/10.18845/tm.v37i2.6684> [scielo.sa.cr]
- Moreno-Sierra, D. F., & Martínez-Pérez, L. F. (2022). Educación ambiental crítica freireana: análisis de corrientes y aportes para la formación de profesores. *Revista Facultad de Ciencias y Tecnología*, 52. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-16501> [www.scielo.org.co]
- Muñoz, A. P., & Mora, M. (2024). Revisión bibliográfica para un modelo del proceso de diseño incorporando gestión hídrica sustentable para el sector residencial. En R. F. Herrera & L. A. Salazar (Eds.), *Actas del IX Congreso Iberoamericano de Gestión y Tecnología de la Construcción (IX ELAGEC 2024)* (pp. 1–15). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. https://eic.pucv.cl/wp-content/uploads/2024/11/ELAGEC_2024_FinalPaper_57.pdf
- Navarro-Velázquez, M. (2025). Arquitectura sustentable y su obligatoriedad en la enseñanza y construcción de la arquitectura: Caso Universidad de Sonora. *RIDE. Revista Iberoamericana*

- para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 15(30), 125–140.
<https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2274>
- Organización de las Naciones Unidas. (2025). *Desafíos globales del agua*.
<https://www.un.org/es/global-issues/water>
- Prado, B. (2024). Edomex: Crisis hídrica causa sobreexplotación de mantos acuíferos. *La Jornada Estado de México*. <https://lajornadaestadodemexico.com/edomex-crisis-hidrica-causa-sobre-explotacion-de-mantos-acuiferos/>
- Rivas Cruces, A. (2023). Una propuesta de educación en arquitectura hacia la sustentabilidad para el año 2040. En M. G. Vargas Serrano & M. P. Hernández García (Coords.), *Escenarios de la educación del diseño y la arquitectura* (pp. 249–263). Universidad Autónoma Metropolitana. <https://doi.org/10.24275/uama.10104.10106> [zaloamati.azc.uam.mx]
- Schavino de Viloria, N., & Villegas González, C. (2024). *Realidad transcompleja: Caminos hacia una nueva cosmovisión*. Red de Investigadores de la Transcomplejidad.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/995899.pdf>
- Soto, P., y Zarate, J. A. (2023). Arquitectura sostenible en proyectos de educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10283 [dialnet.unirioja.es]
- Toluca Noticias (2024). Crisis del agua en el Edomex: ¿Cómo afecta a Toluca, Naucalpan y Tlalnepantla? <https://www.tolucanoticias.com/2024/01/crisis-del-agua-en-el-edomex-como.html>
- UNAM, (2024). Actividades humanas, el principal factor que altera la calidad del agua.
<https://www.gaceta.unam.mx/actividades-humanas-el-principal-factor-que-altera-la-calidad-del-agua/>
- UNESCO (2023). Riesgo inminente de una crisis mundial del agua (UNESCO/ONU-Agua)
<https://www.unesco.org/es/articles/riesgo-inminente-de-una-crisis-mundial-del-agua-unesco/onu-agua>
- UNESCO (2024). United Nations World Water Development Report 2024.
- Vega, V. (2025). Toluca enfrenta crisis hídrica por explotación irregular de agua.
<https://notidex.com/toluca-crisis-hidrica-explotacion-irregular-agua>