

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

ÁRBOL SOLAR: INNOVACIÓN EDUCATIVA Y AMBIENTAL EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA

**SOLAR TREE: EDUCATIONAL AND ENVIRONMENTAL
INNOVATION AT THE VILLAHERMOSA INSTITUTE OF
TECHNOLOGY**

Lucila Jáuregui Wade

Tecnológico Nacional de México

Jesús Junior Canales Obeso

Investigador Independiente, México

Diana Rubí Oropeza Tosca1

Investigador Independiente, México

Roger Notario Priego

Investigador Independiente, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18771

Árbol Solar: Innovación Educativa y Ambiental en el Instituto Tecnológico de Villahermosa

Lucila Jáuregui Wade¹lucila.jw@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0008-4061-6199>Instituto Tecnológico de Villahermosa,
Tecnológico Nacional de México
México**Jesús Junior Canales Obeso**jesus.canaleso@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0008-5007-6392>Investigador Independiente
México**Diana Rubí Oropeza Tosca**diana.ot@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0007-7330-3167>Investigador Independiente
México**Roger Notario Priego**roger.np@villahermosa.tecnm.mx<https://orcid.org/0009-0009-3175-5119>Investigador Independiente
México

RESUMEN

Este artículo presenta una propuesta de innovación educativa y ambiental basada en la implementación de un árbol solar multifuncional en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH). A través de una metodología de enfoque mixto, se aplicó una encuesta estructurada a estudiantes, docentes y personal administrativo para identificar conocimientos, actitudes y percepciones sobre las energías renovables y el valor formativo del árbol solar. Los resultados muestran un alto nivel de aceptación, interés y viabilidad percibida en su incorporación al entorno institucional. Con base en los hallazgos, se propone un prototipo que integra paneles solares, puntos de carga para dispositivos móviles, conectividad Wi-Fi y señalética educativa. La propuesta busca consolidarse como una herramienta pedagógica activa, un símbolo de compromiso ambiental y una infraestructura funcional que promueva la sostenibilidad, el aprendizaje situado y la inclusión digital.

Palabras clave: energías renovables, innovación educativa, sustentabilidad, árbol solar, educación superior

¹ Autor principal

Correspondencia: lucila.jw@villahermosa.tecnm.mx

Solar Tree: Educational and Environmental Innovation at the Villahermosa Institute of Technology

ABSTRACT

This article presents an educational and environmental innovation proposal based on the implementation of a multifunctional solar tree at the Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH). Using a mixed-methods approach, a structured survey was applied to students, faculty, and administrative staff to identify their knowledge, attitudes, and perceptions regarding renewable energy and the educational value of the solar tree. The results reveal high levels of acceptance, interest, and perceived feasibility of integrating this device into the institutional environment. Based on the findings, a prototype is proposed that includes solar panels, mobile device charging stations, LED lighting, Wi-Fi connectivity, and educational signage. The proposal aims to become an active pedagogical tool, a symbol of environmental commitment, and a functional infrastructure that fosters sustainability, situated learning, and digital inclusion.

Keywords: renewable energy, educational innovation, sustainability, solar tree, higher education

Artículo recibido 15 mayo 2025

Aceptado para publicación: 19 junio 2025



INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de crisis climática, agotamiento de los recursos energéticos fósiles y crecimiento de las demandas tecnológicas en los espacios educativos, surge la necesidad de implementar soluciones innovadoras que vinculen sostenibilidad ambiental, inclusión digital y pertinencia pedagógica. Las instituciones de educación superior, como actores clave en la transformación social, tienen la responsabilidad de integrar tecnologías limpias que no solo disminuyan su huella ecológica, sino que además funcionen como herramientas formativas dentro de sus entornos de aprendizaje (UNESCO, 2021; Rivas, 2020).

La energía solar, como fuente renovable accesible y de bajo impacto ambiental, ha demostrado su aplicabilidad en diversos escenarios urbanos y rurales. En este marco, los denominados “árboles solares” representan una alternativa innovadora que combina funcionalidad, estética y conciencia ecológica. Estos dispositivos simulan la forma de un árbol, integrando paneles solares, sistemas de almacenamiento de energía, puntos de carga para dispositivos electrónicos y, conectividad Wi-Fi (Domínguez & López, 2019). Más allá de su carácter tecnológico, el árbol solar puede convertirse en un símbolo educativo de la transición energética y la cultura sustentable.

Este artículo tiene como objetivo principal analizar la viabilidad e impacto potencial de un árbol solar como herramienta educativa y ambiental en el Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH). A través de un enfoque metodológico mixto, se identificaron los conocimientos, actitudes y percepciones de la comunidad académica respecto al uso de energías renovables, y se desarrolló una propuesta técnica-pedagógica para su implementación en el campus. Los resultados obtenidos permiten visualizar una oportunidad concreta para fortalecer la conciencia ambiental, mejorar la infraestructura tecnológica institucional y promover el aprendizaje situado desde una perspectiva de innovación con impacto social.

METODOLOGÍA

Enfoque y tipo de investigación

Este estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, al integrar técnicas cuantitativas (mediante el uso de encuestas estructuradas) y cualitativas (a través de revisión documental y análisis reflexivo). Esta combinación permitió abordar tanto las dimensiones objetivas como las interpretativas del fenómeno educativo y ambiental analizado (González & López, 2020; Ruiz, 2017).



De acuerdo con su propósito, el estudio es de tipo aplicativo-descriptivo, ya que busca caracterizar las percepciones, conocimientos y actitudes de la comunidad académica del Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) frente al uso de energías renovables, así como proponer una solución tecnológica funcional con impacto educativo y ambiental.

Diseño metodológico

El diseño adoptado fue no experimental, de tipo observacional-transversal, dado que los datos fueron recolectados en un solo momento temporal sin manipulación de variables. Se buscó observar y analizar las condiciones existentes en relación con la cultura energética y la viabilidad educativa del árbol solar como propuesta institucional (Sánchez, 2015).

Población y muestra

La población estuvo constituida por estudiantes, docentes y personal administrativo del Instituto Tecnológico de Villahermosa. La muestra fue de tipo no probabilística por conveniencia, integrada por 112 participantes que accedieron voluntariamente a responder el instrumento digital aplicado, el cual se llevó a cabo con personas vinculadas directamente con el ITVH (estudiantes activos, docentes en servicio, personal administrativo).

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos cuantitativos se diseñó y aplicó una encuesta estructurada en formato digital (Google Forms), compuesta por 18 ítems divididos en cinco secciones: datos generales, conocimientos sobre energías renovables, actitudes, percepciones sobre el árbol solar y una pregunta abierta de tipo cualitativo.

El instrumento fue validado mediante revisión de expertos en educación ambiental y energías limpias (Ruiz, 2017; González & López, 2020), y se aplicó en línea durante el periodo de abril a mayo de 2025. Para el análisis cualitativo, se consideraron los comentarios abiertos de los encuestados y la revisión de literatura científica relacionada con innovación social, sostenibilidad energética y educación superior (United Nations, 2021).

Materiales y apoyos utilizados

- Cuestionario digital en Google Forms.
- Software de hojas de cálculo para análisis preliminar (Microsoft Excel / Google Sheets).



- Bitácora de seguimiento para anotaciones del proceso y observaciones relevantes.
- Documentos institucionales y fuentes bibliográficas para contextualización teórica (Del Ángel Delgado & Peregrino, 2020; Pérez & López, 2016).

Limitaciones del estudio

Entre las principales limitaciones se encuentran:

El carácter exploratorio del estudio, lo cual limita su generalización.

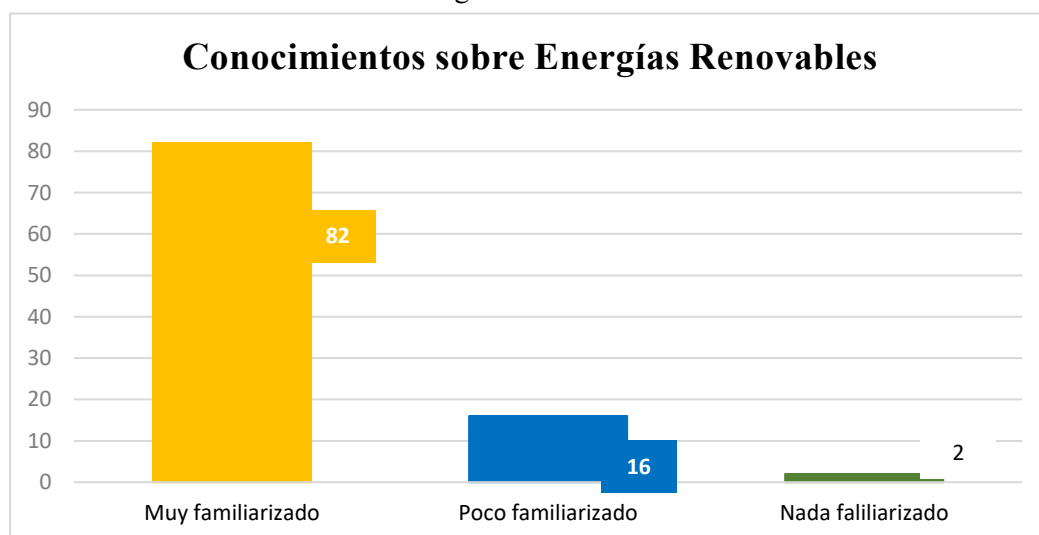
El uso de una muestra no probabilística, sujeta a sesgos de autoselección.

La dependencia de herramientas digitales, que pudo excluir a personas sin acceso a internet.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados evidencian un alto nivel de interés y actitudes positivas hacia las energías renovables entre la comunidad del Instituto Tecnológico de Villahermosa. En el gráfico 1 se puede observar que un 82% de los encuestados se declararon familiarizados o muy familiarizados con el concepto de energías limpias, y más del 90% identificó la energía solar como una de las fuentes más conocidas (González & López, 2020).

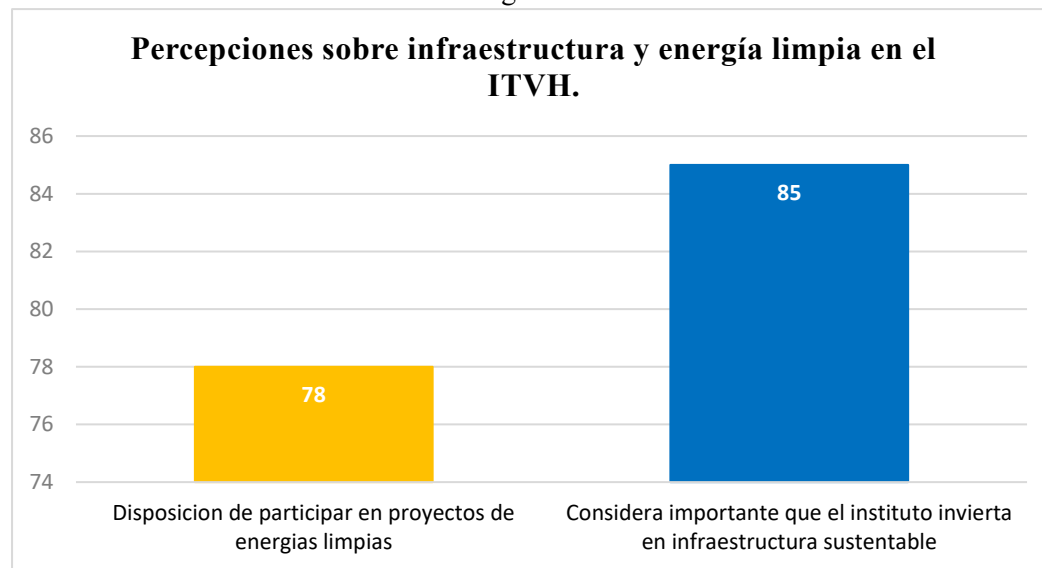
Gráfico 1: Conocimientos sobre Energías Renovables.



Fuente: Propia de la Investigadora, 2025.

En el gráfico 2 muestran un dato relevante que el 85% de los participantes considera “muy importante” que el Instituto invierta en infraestructura sustentable, mientras que el 78% expresó disposición a participar en proyectos de energía limpia como parte de su formación académica o contribución institucional.

Gráfico 2: Actitudes hacia el uso de Energías Renovables



Fuente: Propia de la Investigadora, 2025.

En el grafico 3 se muestra que ante la pregunta directa sobre el árbol solar, el 66% declaró conocer el concepto o haberlo escuchado, lo que indica que se trata de una idea con cierto grado de familiaridad, pero aún con potencial para profundizarse en el contexto local.

Los encuestados percibieron múltiples beneficios en su implementación:

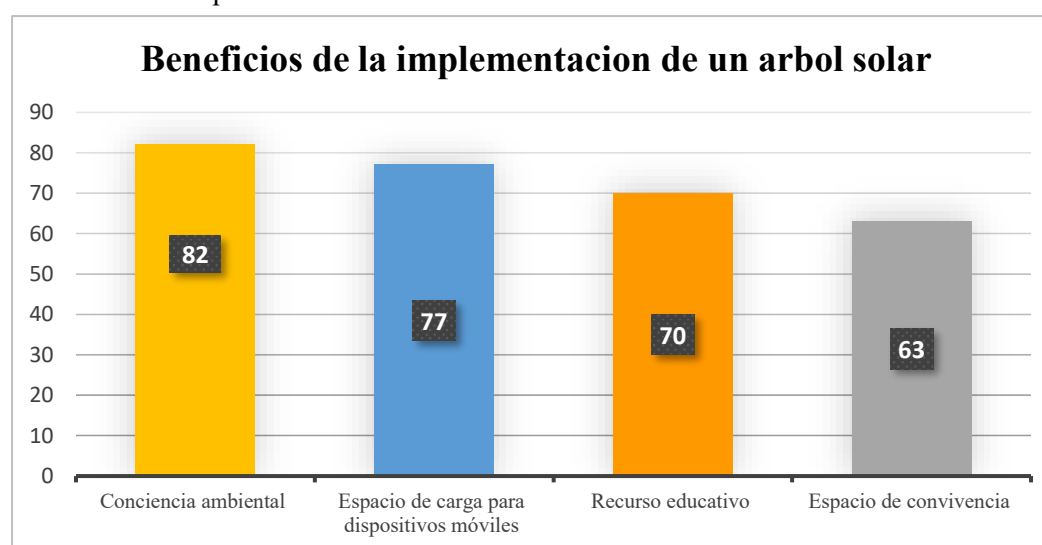
Conciencia ambiental (82%)

Espacio de carga para dispositivos móviles (77%)

Recurso educativo (70%)

Espacio de convivencia (63%)

Grafico 3: Percepciones sobre el Árbol Solar



Fuente: Propia de la Investigadora, 2025.

Además, el 71% de los encuestados considera que sería útil como herramienta educativa y el 75% lo considera viable o muy viable en el contexto institucional. En la figura 1 se muestra una representación conceptual del prototipo de árbol solar multifuncional, diseñado para responder a las demandas identificadas en la comunidad estudiantil: acceso a energía limpia, conectividad Wi-Fi y espacios funcionales para el estudio colaborativo (Doncel Serna, 2019).

Figura 1: Imagen generada con Meta AI, a partir del mensaje de un árbol solar generador de energía Wi-Fi.



Fuente: Propuesta de la investigadora, 2025.

Las recomendaciones de las respuestas abiertas resaltaron, entre otros elementos, la posibilidad de que el árbol solar “no solo genere WIFI” sino que además genere luz tipo led para el alumbrado de los diferentes lugares de esparcimiento del instituto, generando más seguridad para la comunidad al momento de que caiga la tarde. La propuesta de incluir una zona de conectividad sustentable fue mencionada de manera recurrente, especialmente por estudiantes de carreras tecnológicas y docentes de áreas de ingeniería (Ramos & Díaz, 2017; Hernández, 2019).

Estas ideas revelan una visión transformadora: el árbol solar no sólo como símbolo ecológico, sino como infraestructura inteligente para una educación digital, abierta y sustentable (United Nations, 2021).

Discusión y propuesta del prototipo: Árbol Solar con Wi-Fi Educativo

La discusión con base en los resultados obtenidos, se justifica la propuesta de un prototipo de árbol solar multifuncional que integre las características técnicas: que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Sugerencias de especificaciones del prototipo de árbol solar que genera WiFi.

Componente	Especificación propuesta
Estructura metálica	Con forma orgánica, resistente a intemperie, 3–4 m de altura, con ramas para paneles
Paneles solares	Fotovoltaicos monocristalinos, potencia total estimada: 500–800 W
Sistema de almacenamiento	Banco de baterías de litio o gel, 2–4 kWh de capacidad
Puntos de carga	4–6 puertos USB, 2 tomas AC protegidas, carga inalámbrica opcional
Iluminación LED	Luz nocturna automatizada, alimentada con energía solar
Router Wi-Fi	Integración de un punto de acceso Wi-Fi alimentado con energía solar.
Zona de uso	Bancas o mesas de estudio bajo sombra, código QR con material educativo
Pantalla informativa (opcional)	Monitoreo del consumo y generación energética en tiempo real

Fuente: Propia de la investigadora, 2025.

Este prototipo responde a las demandas actuales de:

Espacios híbridos de aprendizaje, donde los estudiantes puedan estudiar, cargar dispositivos y acceder a internet.

Inclusión digital, al ofrecer Wi-Fi gratuito en zonas del campus con menor conectividad.

Aprendizaje situado, mediante el uso del árbol solar como ejemplo práctico de tecnologías limpias y sustentables (Hernández, 2019; Ramos & Díaz, 2017).

Relevancia educativa y ambiental

Desde un enfoque pedagógico, el árbol solar puede funcionar como:

Laboratorio viviente, donde se estudien variables como voltaje, irradiancia, almacenamiento energético, etc.

Símbolo de compromiso ambiental, reforzando la identidad institucional hacia la sostenibilidad.

Núcleo de innovación social, al ofrecer un espacio funcional y atractivo para estudiantes de diversas carreras (United Nations, 2021; Pérez & López, 2016).

CONCLUSION

La implementación de un árbol solar multifuncional en el Instituto Tecnológico de Villahermosa representa una propuesta innovadora que articula los principios de sostenibilidad ambiental, inclusión digital y transformación educativa. Los resultados obtenidos en la investigación evidencian un alto nivel de interés, aceptación y disposición por parte de la comunidad académica hacia la incorporación de tecnologías limpias en el entorno institucional.

El árbol solar no solo destaca por su funcionalidad tecnológica —al integrar paneles solares, conectividad Wi-Fi y puntos de carga—, sino también por su potencial como recurso didáctico, símbolo de conciencia ecológica y espacio de aprendizaje situado. Su diseño responde a necesidades reales detectadas entre estudiantes y docentes, quienes valoran tanto su impacto práctico como formativo.

Asimismo, la propuesta impulsa un modelo de educación más contextualizada, transversal e interdisciplinaria, en este sentido, el árbol solar puede consolidarse como una infraestructura estratégica que promueve la transición energética, el desarrollo tecnológico local y la apropiación social del conocimiento.

Finalmente, se recomienda su implementación piloto como una fase inicial para validar su funcionamiento, evaluar su impacto educativo y sentar las bases para futuras réplicas en otros espacios del campus o instituciones similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Doncel Serna, C. (2019). Diseño de un punto de acceso Wifi utilizando energías limpias en el Parque El Lago Uribe Uribe de Pereira. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ingenierías, Ingeniería de Telecomunicaciones, Bogotá. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.12494/11103>

González, M., & López, R. (2020). Energía solar y desarrollo sostenible: Retos y oportunidades para América Latina. *Revista Latinoamericana de Energía*, 12(2), 44–59.

<https://doi.org/10.22201/ener.latam.2020.12.2.44>



- Hernández, M. (2019). Redes de comunicaciones inalámbricas: Fundamentos, tecnologías y aplicaciones. Alfaomega Grupo Editor.
- Pérez, A., & López, C. (2016). Diseño sostenible y biomimético: La naturaleza como inspiración para el diseño de productos y sistemas. Gustavo Gili.
- Ramos, S., & Díaz, F. (2017). Redes de comunicación: Teoría y práctica de las redes inalámbricas. Anaya Multimedia.
- Ruiz, L. (2017). Energías renovables y autosuficiencia energética. Marcombo.
- Sánchez, P. (2015). Autosuficiencia energética: Soluciones para una vivienda sostenible. Reverté.
- United Nations. (2021). The role of digital technologies in achieving the Sustainable Development Goals. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).
- Del Ángel Delgado, H., & Peregrino, VMA (2020). Metodología Para el Análisis de Redes en Instituciones Públicas Basada en Practicas ITIL v3.

