



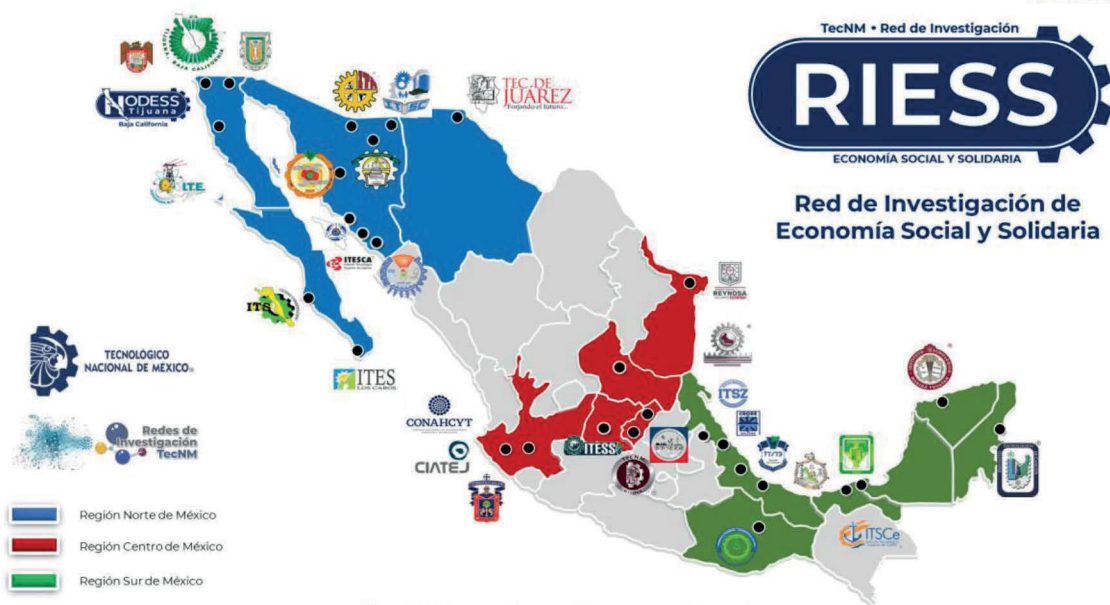
TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Atena
Editora
Año 2025

Rodolfo Martínez Gutiérrez
Gaudencio Lucas Bravo
Armando Alberto León López
Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
José Daniel Padilla De La Rosa
Vanessa Carola Mak Huerta
(Coordinadores)

ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA

CASOS DE ESTUDIO Región Centro de México



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



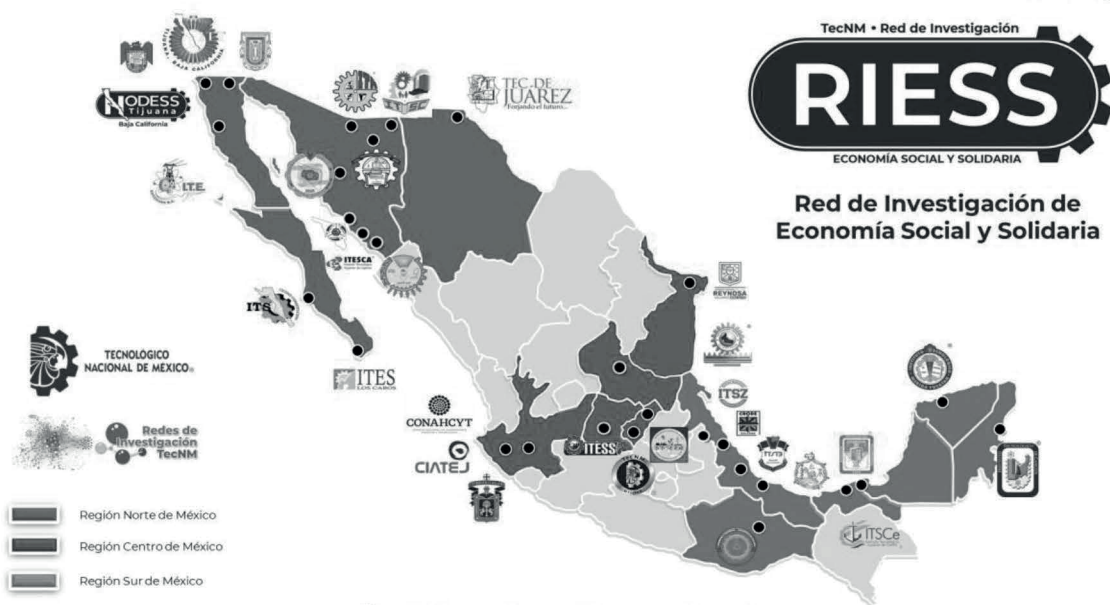


Rodolfo Martínez Gutiérrez
Gaudencio Lucas Bravo
Armando Alberto León López
Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
José Daniel Padilla De La Rosa
Vanessa Carola Mak Huerta
(Coordinadores)

ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA

CASOS DE ESTUDIO

Región Centro de México



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



2025 por Atena Editora

Copyright© 2025 Atena Editora

Copyright del texto © 2025, el autor Copyright
de la edición© 2025, Atena Editora

Los derechos de esta edición han sido cedidos a Atena Editora por el autor.

Publicación de acceso abierto por Atena Editora

Editora jefe

Prof. Dr. Antonella Carvalho de Oliveira

Editora ejecutiva

Natalia Oliveira Scheffer

Imágenes de la portada

iStock

Edición artística

Yago Raphael Massuqueto Rocha



Todo el contenido de este libro está licenciado bajo la licencia
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Atena Editorial mantiene un firme compromiso con la transparencia y la calidad en todo el proceso de publicación. Trabajamos para garantizar que todo se realice de manera ética, evitando problemas como plagio, manipulación de información o cualquier interferencia externa que pueda comprometer la obra.

Si surge alguna sospecha de irregularidad, será analizada con atención y tratada con responsabilidad.

El contenido del libro, textos, datos e informaciones, es de total responsabilidad del autor y no representa necesariamente la opinión de Atena Editorial. La obra puede descargarse, compartirse, adaptarse o reutilizarse libremente, siempre que se mencionen el autor y la editorial, de acuerdo con la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Cada trabajo recibió la atención de especialistas antes de su publicación.

El equipo editorial de Atena evaluó las producciones nacionales, y revisores externos analizaron los materiales de autores internacionales.

Todos los textos fueron aprobados con base en criterios de imparcialidad y responsabilidad.

ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA

Casos de Estudio Región Centro de México

| Organizadores:

Rodolfo Martínez Gutiérrez
Armando Alberto León López
José Daniel Padilla De La Rosa

Gaudencio Lucas Bravo
Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
Vanessa Carola Mak Huerta

| Revisión:

El autor

| Diseño:

Luiza Alves Batista

| Portada:

Yago Raphael Massuqueto Rocha

Datos de catalogación en publicación internacional (CIP)

E19 Economía social y solidaria: casos de estudio Región Centro de México / Organizadores Rodolfo Martínez Gutiérrez, Gaudencio Lucas Bravo, Armando Alberto León López, et al. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2025.

Otros organizadores
Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
José Daniel Padilla De La Rosa
Vanessa Carola Mak Huerta

Formato: PDF
Requisitos del sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acceso: World Wide Web
Incluye bibliografía
ISBN 978-65-258-3966-0
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

1. Economía social. 2. Economía solidaria. 3. Desarrollo regional – Región Centro de México. I. Martínez Gutiérrez, Rodolfo (Organizador). II. Bravo, Gaudencio Lucas (Organizador). III. León López, Armando Alberto (Organizador). IV. Título.

CDD 334

Preparado por Bibliotecario Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

+55 (42) 3323-5493

+55 (42) 99955-2866

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

CONSEJO EDITORIAL

CONSEJO EDITORIAL

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



bservatorio

**Observatorio Nacional de Proyectos de
Economía Social y Solidaria, PRONACES, Redes
de Investigación y Agenda 2030 México 2030**



Publicación desarrollada en el año 2025 con apoyo de la
SECRETARÍA DE CIENCIA, HUMANIDADES, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
del Gobierno de México

Proyecto de Investigación de Convocatoria Humanística 2025
Modalidad: Grupo de Investigación · IH-2025-G
Responsable Técnico: Rodolfo Martínez Gutiérrez



Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

PREFACIO

PREFACIO

El Instituto Tecnológico Nacional de México en su Nuevo Modelo Educativo 2024 integra cuatro dimensiones; filosóficas, académicas, organizativas y de vinculación. Integra tres principios: el Modelo Educativo “Humanismo para la Justicia Social”; Pertinencia social, equidad y excelencia, y mejora continua. Con seis ejes transversales: Interculturalidad, Inclusión y Equidad, interdisciplinariedad, Responsabilidad Social, Innovación y Vanguardia, y Conciencia Ambiental.

El proyecto de investigación “Observatorio Nacional de Proyectos de Economía Social y Solidaria, PRONACES, Redes de Investigación y Agenda 2030” cubre varios temas de desafíos para la integración de los diferentes sectores de la sociedad, hacia la elaboración de un Informe Local Voluntario, razón por la cual los temas y su descripción conceptual se abordan en la primera etapa de la introducción.

A través del desarrollo sistémico y el análisis de políticas para la innovación sostenible, a su vez, la revisión de las iniciativas administrativas y de la economía social para el humanismo tecnológico, que se centra en la integración de principios éticos y humanistas, la economía social busca promover el bienestar social y el desarrollo sostenible. El enfoque conceptual tiene como objetivo describir todos los elementos que intervinieron en la experiencia del desarrollo del primer VLR de la Ciudad de Tijuana, el empoderamiento teórico y metodológico.

Los Informes Locales Voluntarios (VLR), según la UNESCO, aportan beneficios y sensibilizan a la sociedad. y la calidad de vida para lograr el crecimiento económico, el desarrollo social y la conciencia ambiental. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de esta agenda tienen como objetivo aliviar la pobreza, salvaguardar el medio ambiente y garantizar la prosperidad para todos. En 2023 se celebró una cumbre sobre los ODS para evaluar los avances y acelerar las acciones necesarias para cumplir estos objetivos, derechos entre hombres y mujeres, un buen empleo, electricidad asequible y limpia, agua potable y aseos, y la expansión económica.

El Proyecto de Investigación de la Convocatoria Investigación humanística 2025 de SECIHTI 2025: “OBSERVATORIO NACIONAL DE PROYECTOS DE ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA, PRONACES, REDES DE INVESTIGACIÓN Y AGENDA 2030” se plantea en modalidad de GRUPO DE INVESTIGACIÓN en este sentido se presenta una propuesta de Colaboración de Investigadores Miembros de la RED DE INVESTIGACIÓN DE ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA (RED RIESS), ver Figura 1, conformada, con

PREFACIO

PREFACIO

Investigadores con Reconocimiento Nacional SNII, con Profesores en proceso de formación como investigadores, estudiantes de posgrado y licenciatura con actividades de residencias profesionales y servicio social, de las regiones del Norte, Centro y Sur del territorio nacional. El proyecto busca contribuir desde la academia e investigación aplicada al desarrollo sectorial, con un enfoque sistémico de todos los sectores de la sociedad. El objetivo general del proyecto de investigación proyecta el desarrollar una sistematización de acciones, programas, proyectos e iniciativas que contribuyan a las políticas públicas del plan nacional de desarrollo del Gobierno de México, a las necesidades estatales, y locales, a través de la vinculación de la academia, investigación, gobiernos locales, empresas, asociaciones y investigadores de la sociedad.

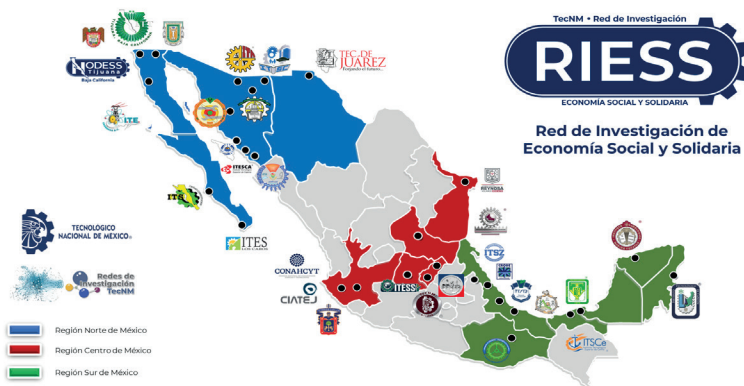


Figura 1: Mapa Nacional de la Red RIESS

Para contribuir al fortalecimiento de ecosistemas e innovación social, y los objetivos del desarrollo sostenible de la agenda 2030 de la ONU. Incentivando el desarrollo de Informes Subnacionales Voluntarios (VLR). Con apoyo de alumnos, profesores e investigadores, todos unidos de manera sistémica. Involucrando a las instituciones de educación media superior y con ello incentivar las vocaciones tempranas.

PREFACIO

PREFACIO

Todo lo anterior para desarrollar un Observatorio Nacional de Proyectos de Economía Social y Solidaria que permita el análisis, diagnóstico y fortalecimiento de iniciativas alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), a través de la investigación aplicada, la capacitación y la colaboración interinstitucional, con el fin de impulsar estrategias de desarrollo sostenible en comunidades y sectores productivos de México, alineados al Plan Nacional de Desarrollo.

Los objetivos específicos son:

1. Desarrollar un sistema de monitoreo y análisis dentro del Observatorio Nacional de Proyectos de Economía Social y Solidaria, que permita recopilar y evaluar información sobre iniciativas alineadas con los PRONACES, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), facilitando la toma de decisiones y la mejora de estrategias en comunidades y sectores productivos.
2. Implementar programas de formación y capacitación masivas a nivel regional en todo el territorio nacional, dirigidos a estudiantes, docentes y actores comunitarios en temas de economía social y solidaria, metodologías de investigación y herramientas para la sostenibilidad, promoviendo la generación de proyectos de impacto social y económico, a través de actividades de servicio social.
3. Fomentar la colaboración interinstitucional y la vinculación con actores clave, incluyendo instituciones académicas, organismos gubernamentales y sociedad civil, para fortalecer el desarrollo de estrategias para desarrollar INFORMES SUBNACIONALES VOLUNTARIOS (VLR) que contribuyan al bienestar de las comunidades y al cumplimiento de la Agenda 2030.



DR. RODOLFO MARTÍNEZ GUTIÉRREZ

Investigador SNII - Nivel 2 SECIHTI

Líder Nacional Red RIESS del TecNM

Responsable Técnico Proyecto SECIHTI: IH-2025-G

Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Tijuana

Baja California, México

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La justificación como antecedente al proyecto de investigación sobre la pertinencia, importancia e innovación se vincula con la pertinencia sobre la continuidad de este proyecto de investigación incide directamente en las necesidades del fortalecimiento y especialización en las líneas de generación y aplicación del conocimiento en el Posgrado de Administración del Departamento de Ciencias Económico Administrativas, tanto en la Maestría en Administración de Orientación Profesional, la cual cuenta con un programa de actividades para ingresar al Sistema de Nacional de Posgrado (SNP de CONAHCYT), y del nuevo proyecto de Doctorado en Administración del TecNM, con líneas de investigación en Desarrollo Sostenible.

Los registros de las naciones que voluntariamente presentan informes cada año, ya sea a nivel estatal, regional o incluso local, la cooperación entre todas las facetas de la sociedad puede conducir a resultados inesperados. Debido a esto, la principal responsabilidad del ODS 4 en el sector educativo es actuar como catalizador del cambio y líder, integrando, inspirando y articulando las diversas facetas de la sociedad. La participación de los actores locales en la preparación del Informe Local Voluntario (VLR) es crucial.

Con 32 Entidades Federativas (Estados) y 2,475 Municipios en México (nombre oficial: Estados Unidos Mexicanos) tiene 131.1 millones de habitantes y se expande a una tasa de crecimiento de 0.9. Esto da lugar a los obstáculos por los que debe pasar México en las etapas de empoderamiento, sensibilización y tomar acciones específicas de acuerdo con las particularidades de cada localidad.

Además, los Reportes Locales Voluntarios (VLR) de México están incluidos en los informes de la Agenda 2030 de la ONU y abarcan 8 de los 32 gobiernos estatales y 5 de los 2,475 gobiernos municipales [20]. Los VNR y VLR se han convertido en la piedra angular del seguimiento de la implementación global de la Agenda 2030 para los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ya que ayudan a afinar la estrategia de implementación. El trabajo colaboración de los Miembros de la Red de Investigación de Economía Social y Solidaria (Red RIESS) alinea capacidades intelectuales, metodológicas y de articulación sistémica para contribuir en los Municipios de Tijuana Baja California, Hermosillo y Agua Prieta en Sonora, y en el Estado de Veracruz, el Municipio de Úrsulo Galván.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La generación de conocimiento en torno a la Agenda 2030 es esencial para impulsar su implementación y para garantizar un progreso sostenible en todo el mundo. Esto implica procesos de investigación, educación, y colaboración que conecten a diversos sectores para analizar y resolver desafíos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Algunas estrategias clave incluyen: Investigación interdisciplinaria: Explorar cómo los ODS se interrelacionan y cómo abordarlos de manera integral, involucrando sectores como la economía, la educación, el medio ambiente y la salud. Colaboración internacional: Intercambio de ideas y buenas prácticas entre países, organizaciones y comunidades. Educación y sensibilización: Incorporar los ODS en los programas académicos y difundirlos entre la población para fomentar su compromiso y acción. Desarrollo de herramientas tecnológicas y metodológicas: Por ejemplo, metodologías sistémicas como la Quinta Hélice Sistémica (QHS), que integran actores clave en la generación de soluciones

El desarrollo de la Colección de 4 libros (3 en español y 1 en portugués).

1. ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA; CASOS DE ESTUDIO REGIÓN NORTE DE MÉXICO
2. ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA; CASOS DE ESTUDIO REGIÓN CENTRO DE MÉXICO
3. ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA; CASOS DE ESTUDIO REGIÓN SUR DE MÉXICO
4. DESENVOLVIMENTO SISTÊMICO PARA SUSTENTABILIDADE ESTUDOS DE CASO DA METODOLOGIA QHS

Se derivan del proyecto de investigación autorizado de la Convocatoria "Investigación Humanística 2025" de la SECRETARÍA DE CIENCIA, HUMANIDADES, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (SECIHTI), del proyecto: "OBSERVATORIO NACIONAL DE PROYECTOS DE ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA, PRONACES, REDES DE INVESTIGACIÓN Y AGENDA 2030", en Modalidad Grupo de Investigación, involucrando a los miembros de la Red de Investigación en Economía Social y Solidaria (Red RIESS) del Tecnológico Nacional de México (TecNM) con sede en el Campus Tijuana.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Los miembros de la Red RIESS manifestamos nuestro Agradecimiento al Mtro. Ramón Jiménez López, director general del Tecnológico Nacional de México (TecNM), al Dr. Gaudencio Lucas Bravo, secretario Académico, de Investigación e Innovación del TecNM y al Ing. José Guillermo Cárdenas López, director del Instituto Tecnológico de Tijuana por todo el apoyo recibido en las actividades desarrolladas en la Red RIESS a nivel local, regional, nacional e internacional. Un Agradecimiento Especial a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el apoyo para el desarrollo de las actividades de investigación humanística aplicada que contribuyan al desarrollo local con impacto nacional en todo México.



RED RIESS · CONSEJO DIRECTIVO · LÍDERES REGIONALES

- Dr. Rodolfo Martínez Gutierrez. Región Norte 1; TecNM Tijuana (Líder Nacional)
- M.C. Blanca Esthela Zazueta Villavicencio. Región Norte 2; TecNM Agua Prieta
- M.C.E. Adolfo Rivera Castillo. Región Norte 3; TecNM Hermosillo
- Dr. Armando Alberto León López. Región Centro; TecNM CIIDET
- Dra. Jamín Balderrabano Briones. Región Sur; TecNM Úrsulo Galván
- Dr. Ángel Ernesto Jiménez Bernardino. Universidad de Guadalajara
- Dr. José Daniel Padilla De la Rosa. CATEJ - SECIHTI

El día 6 de marzo de 2024 el Tecnológico Nacional de México otorgó la CARTA ACEPTACIÓN de la Red de Investigación de Economía Social (Red RIESS) en Categoría NACIONAL, emitida por la Dirección de Posgrado, Investigación e Innovación en la Ciudad de México. Red de Investigación Aceptada con una vigencia para el periodo

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

de enero de 2024 a diciembre de 2027. Los acuerdos de la reunión de la Red RIESS fue la conformación de un Plan Estratégico de la Red para los 3 años de vigencia, se establecerán productos por Comisiones de Trabajo para el resto de los integrantes bajo una serie de actividades de reuniones para configurar líneas de acción por Región Norte, Centro y Sur de México.

RED RIESS · OBJETIVOS PRINCIPALES

1. Formación de recursos humanos: impulsar tesis de licenciatura y posgrado, residencias profesionales y servicio social.
2. Vinculación: fortalecer la colaboración local, regional, nacional e internacional.
3. Investigación aplicada: proyectos alineados con los PRONACES (Programas Nacionales Estratégicos) y los ODS de la Agenda 2030.
4. Metodología innovadora: uso de la Quinta Hélice Sistémica (QHS), que integra gobierno, academia, empresas, asociaciones y consultores para analizar ecosistemas sectoriales.
5. Consolidación de NODESS: apoyo a los Nodos de Desarrollo de Economía Social y Solidaria como espacios de innovación y sostenibilidad

ÍNDICE

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 1

DESARROLLO SISTÉMICO (QHS). CASOS DE TESIS DE DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN EN TECNM¹

Rodolfo Martínez Gutierrez

Concepción Cruz Ibarra

Qi Boacang

Antonio Alfonso Landero Mada

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 2 13

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INNOVACIÓN SOSTENIBLE. CASOS DE TESIS DE DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN EN TECNM¹

Rodolfo Martínez Gutierrez

Irais Graciela Barreto Canales

Mario Díaz Obrajero

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 3 23

ENSEÑAR LA COMPLEJIDAD PARA EL FUTURO: ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA, Y ESCENARIOS PROSPECTIVOS PARA EL TECNM¹

Armando Alberto León-López

José López Muñoz

Elizabeth Cabrera Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 4 36

EDUCACIÓN COOPERATIVA DESDE LA ESCUELA: ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA COHESIÓN SOCIAL EN MÉXICO¹

Ángel Ernesto Jiménez Bernardino

Rodolfo Martínez Gutiérrez

José Daniel Padilla de la Rosa

Beatriz Chávez Ceja

Magdalena Serrano Ortega

ÍNDICE

ÍNDICE

María Susana Montes Olalde

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 5..... 53

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MARCOS LEGALES DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA: LA LEY DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA (LESS) DE MÉXICO Y LA LEY 454 DE 1998 DE COLOMBIA¹

Ángel Ernesto Jiménez Bernardino

Rosa Carmina Haro Ramírez

Perla Elizabeth Bracamontes Ramírez

Sara Leticia Marín Maldonado

David Rogelio Campos Cornejo

Oscar Felipe García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 6 67

ANÁLISIS E IMPACTO DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS EN MÉXICO Y OTROS PAÍSES EN LA ECONOMÍA SOCIAL. CASO DE ESTUDIO DE UNA PARCELA AGROVOLTAICA¹

Ana Lidia Barcenas Cortés

Emigdio Martínez Jiménez

Rosa Cortés Aguirre

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 7..... 86

DIDÁCTICA CRÍTICA Y ECONOMÍA SOCIAL: NUEVOS HORIZONTES EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR¹

Ángel Ernesto Jiménez Bernardino

Rodolfo Martínez Gutierrez

Jose Daniel Padilla de la Rosa

Sonia Moreno Cabral

Artemio Lara Chávez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

ÍNDICE

ÍNDICE

CAPÍTULO 8..... 102

EDUCACIÓN PARA EL FUTURO: CONTRIBUCIONES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE NOGALES A LOS ODS DE LA AGENDA 2030¹

Raúl Alonso, Ramírez Escobar

Vanessa Carola Mak Huerta

Luis Carlos Valenzuela Soqui

Sara Bertha González Ochoa

Ariana Basurto Álvarez

Andrea Alejandra Zabala Robles

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 9 119

NODESS, APOYO COMUNITARIO ITN¹

Sergio Hernández Ruiz

José López Corella

Ignacio Vázquez Cuevas

Euler Pérez Olmedo

Erika Hernández Herrera

Sergio Acuña Coronado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

CAPÍTULO 10..... 131

IMPACTO AMBIENTAL¹

Sonia Regina Meneses Mendoza

Citlalli Nereida Islava Herrera

Evely Saray Rodríguez González

Sandra Mercedes Hernández Barajas

Adriana Guerrero Martínez

Felipe de Jesús Morales Solís

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>

AUTORES..... 142



C A P Í T U L O 1

DESARROLLO SISTÉMICO (QHS). CASOS DE TESIS DE DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN EN TECN¹

Rodolfo Martinez Gutierrez

Instituto Tecnológico de Tijuana, México

Concepción Cruz Ibarra

Universidad de Sonora, México

Qi Boacang

Yutong Bus, China

Antonio Alfonso Landero Mada

SENEAM Aeropuerto Internacional de Tijuana, México

RESUMEN: El Doctorado en Administración (DA) forma personas reflexivas, críticas, orientadas por la responsabilidad y conciencia para atender necesidades de los entornos del sector público y privado en los que participan. En proyectos de intervención administrativa que se llevan a cabo durante el programa, se promueve la integración de equipos expertos con el objetivo de vincular a la academia con los avances, condiciones y necesidades en los ámbitos de la tecnología, sociedad, cultura, economía y medio ambiente. Los diálogos interdisciplinarios e interinstitucionales que se fomentan a través de la práctica reflexiva de la intervención promueven que las personas egresadas encabezen proyectos de transformación social.

1. INTRODUCCIÓN

El Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana se ha caracterizado por formar y actualizar al equipo directivo de las empresas y organizaciones por más de 54 años en la Ciudad de Tijuana y en la región de Baja California. Donde han egresados destacados profesionales e investigadores que han realizados importantes aportaciones en distintos sectores de la sociedad; a nivel local, nacional e internacional. Por ello después de 30 años de ofertar un posgrado de Maestría en Administración

¹ **COMO CITAR:** Martínez Gutiérrez, R., Cruz Ibarra, C., Boacang, Q., & Landero Mada, A. A. (2025). Desarrollo sistémico (QHS): Casos de tesis de doctorado en administración en TecNM. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 1–12). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518121>

dentro del área del Departamento de Ciencias Económico Administrativas se oferta el Doctorado en Administración (DA), que responda a las necesidades sectoriales, de competitividad, innovación y desarrollo sostenible, bajo un sentido de responsabilidad e impacto social [1]. Con enfoque al Desarrollo Sistémico y Políticas Públicas para la Innovación Sostenible acorde a la demanda global de profesionales altamente calificados en ecosistemas en constante evolución para el desarrollo y bienestar social, tal es el caso de la región caracterizada por el dinamismo económico de la mega región fronteriza de Tijuana, Baja California y la Ciudad San Diego, California. El Posgrado en Modalidad Mixta es de alcance nacional e internacional. Las líneas de investigación (LGAC) del Doctorado en Administración [2] son dos:

1. **Políticas Públicas para Innovación Sostenible:** El análisis, evaluación y propuesta de Políticas Públicas implica el estudio de los Incentivos Fiscales y Financieros, regulación y Gobernanza, Cooperación Público-Privada para proyectos sostenibles, Educación y Capacitación para la formación de profesionales en tecnología verde, Infraestructura y Redes de Innovación para la conformación de ecosistemas y clústeres de innovación con alianzas de centros de investigación, así mismo el impulso al desarrollo de estándares ambientales que favorezcan la economía circular [3].
2. **Desarrollo Sistémico QHS (Quinta Hélice Sistémica):** Implica la cooperación multisectorial; Universidades, Empresas, Gobierno, Asociaciones, Investigadores y Consultores. Para el análisis de las necesidades del desarrollo sectorial por medio de la aplicación de metodologías de integración e inclusión de la sociedad, impactando en la Administración, Economía Social y el Humanismo Tecnológico, Gestión Empresarial, y aplicación del pensamiento crítico [4].

2. MÉTODOS Y MATERIALES

En el presente Capítulo se presentan tres Casos de Estudio de temas de investigación de Estudiantes de Doctorado en Administración del Instituto Tecnológico de Tijuana de la Primera Generación 2025-2, Con enfoque a la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): Desarrollo Sistémico QHS (Quinta Hélice Sistémica), ver tabla 1, así mismo la Matriz de Congruencia de cada caso, ver Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4.

Estudiante	Institución	Proyecto de tema de tesis de investigación
Concepción Cruz Ibarra	Universidad de Sonora, México	Diseño de un Modelo de Gestión Universitaria Sostenible basado en la Metodología Quinta Hélice Sistémica
Qi Boacang	Yutong Bus, China	Factores que determinan la transición del transporte tradicional a transporte verde
Antonio Alfonso Landero Mada	SENEAM Aeropuerto Internacional de Tijuana	Componentes que establecen la Curva de Aprendizaje de los Controladores de Tráfico Aéreo de México. Caso SENEAM

Tabla 1. Proyectos de Tesis con enfoque en Desarrollo Sistémico.

¿Cómo definir tema de investigación de tesis doctoral?

Definir el tema de investigación para una tesis doctoral es uno de los actos más estratégicos y transformadores en la carrera académica. No se trata solo de elegir un área de interés, sino de identificar una pregunta relevante, original y viable que contribuya al conocimiento y a la solución de problemas reales. Con un enfoque estructurado, especialmente útil para alguien con tu perfil sistémico y comprometido con el desarrollo sostenible.

Definir el propósito como investigador

1. ¿Qué transformación se desea generar en el entorno académico, social o territorial?
2. ¿Qué vacíos epistemológicos o metodológicos se han detectado?
3. ¿Cómo se alinea la investigación con los valores éticos y visión de futuro?

Detectar el problema de investigación

- a) ¿Qué no está funcionando como debería?
- b) ¿Qué actores están excluidos del proceso?
- c) ¿Qué indicadores no reflejan la realidad del territorio?

Delimitación del problema de investigación

Es el proceso mediante el cual el investigador establece con precisión los límites temáticos, espaciales, temporales y poblacionales del fenómeno que desea estudiar. Es una etapa clave para garantizar que el problema sea abordable, relevante y científicamente tratable.

¿Qué implica delimitar un problema?

Un problema significa responder a preguntas como:

- ¿Qué? → ¿Cuál es el objeto o fenómeno específico que se estudia?
- ¿Cómo? → ¿Qué metodología se empleará para analizarlo?
- ¿Cuándo? → ¿En qué periodo se desarrollará la investigación?
- ¿Dónde? → ¿Cuál es el espacio geográfico o institucional del estudio?
- ¿Quiénes? → ¿Qué población o actores están involucrados?
- ¿Por qué? → ¿Qué razones justifican el estudio?
- ¿Para qué? → ¿Qué objetivos se persiguen?

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan tres casos de estudio del desarrollo de iniciativas de Matriz de Congruencia de temas de tesis de Doctorado en Administración.

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio del Estudiante: **Cruz Ibarra, C.** (Primera Generación 2025-2)

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN UNIVERSITARIA SOSTENIBLE BASADO EN LA METODOLOGÍA QUINTA HÉLICE SISTÉMICA

Las universidades enfrentan el reto de transformarse en instituciones sostenibles que integren la Agenda 2030 en sus funciones sustantivas: docencia, investigación, extensión y vinculación. Sin embargo, muchas carecen de un modelo de gestión sistémico que articule actores internos y externos, garantizando impacto social, ambiental y económico. La Metodología de la Quinta Hélice Sistémica (QHS) ofrece un marco innovador que integra cinco dimensiones.

1. Academia; universidad y centros de investigación
2. Gobierno; políticas públicas y regulación
3. Sector productivo; empresas, innovación tecnológica
4. Sociedad civil; organizaciones, ciudadanía, asociaciones
5. Entorno; medio ambiente, cultura, territorio, consultores

Situación problemática

Las universidades mexicanas y latinoamericanas carecen de un modelo administrativo que: Integre la sostenibilidad en todas sus funciones, Articule actores de manera sistémica, genere indicadores de impacto alineados con los ODS, y sea replicable y adaptable a diferentes contextos.

Las universidades, como instituciones formadoras de conocimiento y agentes de transformación social, enfrentan el reto de integrar la sostenibilidad en sus funciones sustantivas (docencia, investigación, extensión y vinculación). La Agenda 2030 de la ONU establece la necesidad de que los sistemas educativos contribuyan activamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, en la práctica, muchas universidades presentan limitaciones:

a) Fragmentación institucional:

Las áreas académicas, administrativas y de vinculación trabajan de manera aislada, sin un modelo sistémico que articule esfuerzos.

b) Ausencia de indicadores claros:

No existen métricas homogéneas para evaluar el impacto de las acciones universitarias en sostenibilidad.

Título: Diseño de un modelo de gestión universitaria sostenible basado en la metodología Quinta Hélice Sistémica				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
En el contexto de la Agenda 2030, las universidades están llamadas a desempeñar un papel estratégico como agentes de transformación social, ambiental y económica. Sin embargo, la mayoría de las instituciones de educación superior enfrentan una fragmentación estructural que dificulta la integración de la sostenibilidad en sus funciones sustantivas (docencia, investigación, vinculación y gestión).	Diseñar un modelo de gestión universitaria sostenible, fundamentado en la Metodología de la Quinta Hélice Sistémica (QHS), que permita articular actores internos y externos, integrar la Agenda 2030 en las funciones sustantivas de la universidad, y establecer indicadores de impacto replicables en distintos contextos.	Analizar el estado actual de la gestión universitaria en materia de sostenibilidad Identificar los actores clave internos y externos que conforman las cinco hélices de la Diseñar indicadores de impacto que permitan evaluar la integración de los ODS Construir un modelo de gestión universitaria sostenible, fundamentado en la QHS Validar el modelo propuesto mediante su aplicación en un estudio de caso universitario	Si se diseña un modelo de gestión universitaria sostenible basado en la Metodología Quinta Hélice Sistémica (QHS), entonces se logrará una articulación efectiva de actores, integración de los ODS en las funciones sustantivas universitarias y generación de indicadores de impacto replicables.	DEPENDIENTE: Nivel de incorporación de los ODS en docencia, investigación, vinculación y gestión institucional.
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	
Entrevistas semiestructuradas Objetivo: identificar percepciones, experiencias y expectativas sobre sostenibilidad universitaria. Grupos focales Objetivo: explorar colectivamente prácticas, barreras y oportunidades de sostenibilidad.	Aplicada: busca resolver un problema práctico en la gestión universitaria sostenible. Descriptiva y propositiva: describe la situación actual y propone un modelo sistémico. Enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo): integra análisis documental, entrevistas y encuestas con indicadores medibles.	Estudio de caso: Mixto (cualitativo y cuantitativo): se combina la exploración de percepciones y experiencias con la medición de indicadores. Metodología sistémica: fundamentada en la Quinta Hélice Sistémica (QHS). Triangulación de datos: combinación de fuentes cualitativas y cuantitativas para mayor validez. INSTRUMENTOS Entrevistas semiestructuradas Grupos focales Análisis documental	Integración de hallazgos en un modelo de gestión universitaria sostenible fundamentado en la QHS. HIPOTESIS Si se identifican y articulan los actores clave de las cinco hélices (academia, gobierno, sector productivo, sociedad civil y entorno), entonces se fortalecerá la gobernanza universitaria y la capacidad de incidencia territorial.	INDEPENDIENTES Modelo de gestión universitaria sostenible basado en QHS Factor académico Factor gobierno Factor productivo Factor sociedad civil Factor del entorno del ecosistema sostenible universitario

Tabla 2. Matriz de Congruencia de Cruz Ibarra, C. (2025).

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio del Estudiante: **Qi Baocang**. (Primera Generación 2025-2)

FACTORES QUE DETERMINAN LA TRANSICIÓN DEL TRANSPORTE TRADICIONAL A TRANSPORTE VERDE

La transformación del transporte tradicional a transporte verde es un cambio sistémico. Por un lado, reduce la dependencia social del petróleo, optimiza la estructura energética y garantiza el desarrollo sostenible del medio ambiente, por otro lado, impulsa el desarrollo de industrias emergentes como la batería, el control electrónico y el motor. Los autobuses de nueva energía son una plataforma de innovación tecnológica y proporcionan un vehículo ideal para la conducción y el transporte inteligentes. No solo mejoran la experiencia de los pasajeros, sino que también se convierten en el motor del transporte verde moderno y son una medida estratégica para promover el desarrollo sostenible

El desarrollo de los autobuses de nueva energía en América Latina presenta un panorama de “coexistencia de liderazgo y retraso”. Chile y Colombia son los líderes regionales. Sus capitales, Santiago y Bogotá, tienen una de las flotas de autobuses eléctricos puros más grandes del mundo, gracias principalmente a la conducción de políticas y los planes de reducción de emisiones urbanas. México y Brasil buscan activamente energías renovables y desarrollan la generación fotovoltaica y los autobuses eléctricos de doble fuente. Países como Cuba tienen un desarrollo gravemente retrasado de los autobuses de nueva energía debido a factores como las sanciones

Situación problemática

El desarrollo de autobuses de nueva energía en América Latina presenta un patrón de “líder y rezagado”, y algunas ciudades clave han logrado ciertos resultados, pero el desarrollo general aún enfrenta desafíos, como la incertidumbre de las políticas gubernamentales, la alta inversión inicial, la falta de familiaridad de los operadores con la tecnología y los servicios, la infraestructura de carga insuficiente y la estabilidad de la red, que afectan gravemente al desarrollo del transporte público de verde, dificultando así el desarrollo de servicios públicos verdes y respetos con el medio ambiente.

Título: Factores que determinan la transición del transporte tradicional a transporte verde				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
El transporte tradicional, basado principalmente en combustibles fósiles, constituye uno de los sectores con mayor impacto ambiental debido a sus emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación atmosférica y dependencia energética. A pesar de los avances tecnológicos y las políticas públicas orientadas hacia la movilidad sostenible, la transición hacia un transporte verde enfrenta múltiples obstáculos: económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios.	Analizar los factores económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios que influyen en la transición del transporte tradicional hacia un transporte verde, con el fin de identificar las principales barreras y oportunidades que permitan diseñar estrategias efectivas para impulsar la movilidad sostenible y contribuir al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.	1. Identificar los factores económicos (costos de inversión, incentivos fiscales, financiamiento) que influyen en la adopción de transporte verde. 2. Evaluar los factores regulatorios y de política pública que facilitan o limitan la transición hacia un transporte sustentable.	Identificar barreras y oportunidades para la movilidad sostenible. Generar evidencia para diseñar políticas públicas más efectivas. Contribuir a la reducción de emisiones y al cumplimiento de compromisos internacionales en materia de cambio climático. Promover un cambio cultural hacia prácticas de transporte más responsables y éticas.	DEPENDIENTE: Transición del transporte tradicional a transporte verde
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	INDEPENDIENTES
Procedimiento cualitativo: Codificación: abierta-axial-selectiva; uso de categorías deductivas (económico, social, tecnológico, regulatorio) y emergentes. Técnicas: análisis temático, teoría fundamentada para patrones, y mapeo causal (diagrama de influencias).	Tipo de estudio: Mixto secuencial explicativo (cuantitativo → cualitativo), con enfoque correlacional-explicativo.	Marco sistémico: Quinta Hélice Sistémica (academia-gobierno-empresa-sociedad civil-medio ambiente) para mapear influencias y retroalimentaciones. INSTRUMENTOS Encuesta estructurada (cuantitativa) y Grupos focales Propósito: explorar aceptación social, equidad de acceso, seguridad vial, y narrativas culturales.	Estudio mixto documental y exploratorio sistémico. Tamaño: Determinado por fórmula para proporciones, con margen de error 5% y confianza 95%; ajuste por población finita. HIPOTESIS La transición del transporte tradicional hacia un transporte verde está determinada significativamente por factores económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios, cuya interacción influye en el grado de adopción de prácticas de movilidad sostenible.	Factores económicos Factores sociales y culturales Factores tecnológicos Factores de regulaciones y política pública

Tabla 3. Matriz de Congruencia de Qi Boacang (2025)

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio del Estudiante: **Landero Mada, A.** (Primera Generación 2025-2)

COMPONENTES QUE ESTABLECEN LA CURVA DE APRENDIZAJE DE LOS CONTROLADORES DE TRÁFICO AÉREO DE MÉXICO. CASO SENEAM

En esta investigación se busca establecer la curva de aprendizaje de los controladores de tránsito aéreo (CTA) en SENEAM. Se analizan los factores que afectan la curva de aprendizaje según las funciones del SINCO para CTA. Se busca homologar competencias sectoriales para mejorar el desempeño. Los métodos de estudio proporcionan un estilo de investigación mixto: explicativo, descriptivo y exploratorio. No hay hipótesis, solo supuestos de la investigación. Se utilizan cuestionarios, entrevistas, observación, análisis documental y matriz de congruencia. Se analiza el impacto esperado y su relación con las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) en la agenda 2030 y el ODS 9 sobre las contribuciones de la aviación. La aviación apoya varios ODS, como: La aportación de las ODS a la aeronáutica: contra el cambio climático la aviación se esfuerza (ODS 13) para reducir los contaminantes con nuevas tecnologías y con mejores combustibles. La ICAO ha reconocido que las aeronaves han reducido significativamente la contaminación de las aeronaves a comparación de hace 30 años. El aumento en los empleos y la economía en las (ODS 8 y ODS 9), y en el contexto de la infraestructura y las inversiones en este rubro, así como en la innovación aeronáutica, que aceleran el desarrollo e incrementan la productividad. La tesis favorece a la curva de aprendizaje en momentos complejos y de un incremento en los riesgos, como la aviación.

Situación problemática

Una imprudente administración de la curva puede generar riesgos en la seguridad aérea, con imputaciones de personal no capacitado que debe de ser verificado por la autoridad. Los factores humanos, como la atención, la concentración, la capacidad de toma de decisiones y el control del estrés, son determinantes en la labor. No comprender cómo estos elementos afectan la curva de aprendizaje puede resultar en una capacitación inadecuada y en dificultades de desempeño. Una curva de aprendizaje no optimizada afecta la seguridad de las operaciones aéreas. Las demoras en la madurez profesional de los CTA pueden generar incidentes y riesgos en los aeropuertos y el espacio aéreo nacional.

Título: Componentes que establecen la curva de aprendizaje de los controladores de tráfico aéreo de México. Caso SENEAM				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
Se desconoce la curva de aprendizaje de las funciones del controlador de tránsito aéreo (CTA) en SENEAM.	Formular la curva de aprendizaje a través de las funciones del controlador de tránsito aéreo en SENEAM.	1.- Determinar la curva de aprendizaje de las funciones de los controladores de tránsito aéreo en SENEAM	1.- ¿Cómo se determina la curva de aprendizaje de las funciones de los controladores de tránsito aéreo?	DEPENDIENTE: Curva de aprendizaje del controlador de tránsito aéreo
		2.- Identificar las competencias sectoriales de los CTA en SENEAM.	2.- ¿Cuáles son las competencias del puesto del CTA en SENEAM?	
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	INDEPENDIENTES
Fuentes de datos Cuestionario cerrado (ítems) Entrevistas Historias de vida Observación Directa Matriz de Congruencia Indagación documental Grupo Focal	Cualitativa (Estudio de caso) ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN Método Epistemológico hermeneútico (interpretativa)	Exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa. INSTRUMENTOS Encuesta estructurada (cuantitativa) y Grupos focales Propósito: explorar aceptación social, equidad de acceso, seguridad vial, y narrativas culturales.	Mixto: Explicativa, Descriptiva y Aplicada HIPOTESIS Es Exploratorio porque NO hay hipótesis, se formula supuesto de la investigación	Funciones a desempeñar de acuerdo al SINCO por el CTA en SENEAM. ASOCIACION DE VARIABLES Son medidas con tendencia central, mediana, la moda, y desviación estándar.

Tabla 2. Matriz de Congruencia de Landero Mada, A,. (2025)

La matriz de congruencia es fundamental, ya que garantiza la coherencia interna de un proyecto de investigación al alinear el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables y la metodología. Sin su presencia, el estudio podría carecer de consistencia y rigor. Permite observar la interrelación de cada componente, asegurando que el diseño del estudio sea coherente y lógico. La matriz de congruencia constituye el fundamento del proyecto de investigación, ya que asegura que todos los elementos estén debidamente alineados y que los resultados obtenidos sean válidos, confiables y de utilidad para la comunidad académica.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El desarrollo de los anteproyectos de temas de tesis de doctorado consolida el desarrollo de las habilidades del Perfil del egresado de Doctorado en Administración. El cual le permitirá desarrollar las siguientes competencias de vanguardia en el campo de las Ciencias Económico-Administrativas.

- Capaz de producir y transmitir conocimientos y habilidades.
- Identificar problemas y su forma de abordarlos sistémicamente, con rigor científico, ético y pensamiento crítico.
- Fundamentar la investigación que realice pública o privada.
- Transmitir investigaciones en publicación de documentos impresos y digitales en revistas de alto impacto científico.
- Poseer competencias integrales para probar resultados de sus proyectos, modelos e investigaciones en el Estado del Arte.
- Conocimientos, herramientas e instrumentos para sustentar adecuadamente sus investigaciones de ciencia de frontera.
- Intervenir en organizaciones de manera competente y creativa.
- Competencias para ofertar Consultoría de Innovación Social, Desarrollo Sostenible

REFERENCIAS

1. Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración <https://www.tijuana.tecnm.mx/doctorado-en-administracion/>
2. Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración, Convocatoria de Ingreso. <https://www.tijuana.tecnm.mx/wp-content/uploads/2025/05/3-Convocatoria-DA-TecNM-2025-2-26-MAYO-2025-2.pdf>

3. Martinez Gutierrez, R, Lucas Bravo, G, Ernesto Jimenez Bernardino, A, & Daniel Padilla De la Rosa, J. (2024). Perspective Chapter: SDG 4, Educational Strategy and Awareness for Social Innovation in Sustainable Development. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.1005252 <https://www.intechopen.com/chapters/1179686>

4. Martínez Gutiérrez, R, (2012). QUINTA HÉLICE SISTÉMICA (QHS), UN MÉTODO PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DEL SECTOR ELECTRÓNICO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. Investigación Administrativa, (110),34-48. [fecha de Consulta 9 de Diciembre de 2025]. ISSN: 1870-6614. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045338003>



CAPÍTULO 2

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INNOVACIÓN SOSTENIBLE. CASOS DE TESIS DE DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN EN TECN¹

Rodolfo Martinez Gutierrez

Instituto Tecnológico de Tijuana, México

Irais Graciela Barreto Canales

Secretaria Anticorrupción y Buen Gobierno, México

Mario Díaz Obrajero

Secretariado Ejecutivo de la Agenda 2030, México

RESUMEN: El Doctorado en Administración (DA) forma personas reflexivas, críticas, orientadas por la responsabilidad y conciencia para atender necesidades de los entornos del sector público y privado en los que participan. En proyectos de intervención administrativa que se llevan a cabo durante el programa, se promueve la integración de equipos expertos con el objetivo de vincular a la academia con los avances, condiciones y necesidades en los ámbitos de la tecnología, sociedad, cultura, economía y medio ambiente. Los diálogos interdisciplinarios e interinstitucionales que se fomentan a través de la práctica reflexiva de la intervención promueven que las personas egresadas encabezen proyectos de transformación social.

1. INTRODUCCIÓN

El Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana se ha caracterizado por formar y actualizar al equipo directivo de las empresas y organizaciones por más de 54 años en la Ciudad de Tijuana y en la región de Baja California. Donde han egresados destacados profesionales e investigadores que han realizados importantes aportaciones en distintos sectores de la sociedad; a nivel local, nacional e internacional.

¹ **COMO CITAR:** Martínez Gutiérrez, R., Barreto Canales, I. G., & Díaz Obrajero, M. (2025). Políticas públicas para innovación sostenible: Casos de tesis de doctorado en administración en TecNM. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 13–22). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518122>

Por ello después de 30 años de ofertar un posgrado de Maestría en Administración dentro del área del Departamento de Ciencias Económico Administrativas se oferta el Doctorado en Administración (DA), que responda a las necesidades sectoriales, de competitividad, innovación y desarrollo sostenible, bajo un sentido de responsabilidad e impacto social [1]. Con enfoque al Desarrollo Sistémico y Políticas Públicas para la Innovación Sostenible acorde a la demanda global de profesionales altamente calificados en ecosistemas en constante evolución para el desarrollo y bienestar social, tal es el caso de la región caracterizada por el dinamismo económico de la mega región fronteriza de Tijuana, Baja California y la Ciudad San Diego, California. El Posgrado en Modalidad Mixta es de alcance nacional e internacional. Las líneas de investigación (LGAC) del Doctorado en Administración [2] son dos:

1. **Políticas Públicas para Innovación Sostenible:** El análisis, evaluación y propuesta de Políticas Públicas implica el estudio de los Incentivos Fiscales y Financieros, regulación y Gobernanza, Cooperación Público-Privada para proyectos sostenibles, Educación y Capacitación para la formación de profesionales en tecnología verde, Infraestructura y Redes de Innovación para la conformación de ecosistemas y clústeres de innovación con alianzas de centros de investigación, así mismo el impulso al desarrollo de estándares ambientales que favorezcan la economía circular [3].
2. **Desarrollo Sistémico QHS (Quinta Hélice Sistémica):** Implica la cooperación multisectorial; Universidades, Empresas, Gobierno, Asociaciones, Investigadores y Consultores. Para el análisis de las necesidades del desarrollo sectorial por medio de la aplicación de metodologías de integración e inclusión de la sociedad, impactando en la Administración, Economía Social y el Humanismo Tecnológico, Gestión Empresarial, y aplicación del pensamiento crítico [4].

2. MÉTODOS Y MATERIALES

En el presente Capítulo se presentan tres Casos de Estudio de temas de investigación de Estudiantes de Doctorado en Administración del Instituto Tecnológico de Tijuana de la Primera Generación 2025-2, Con enfoque a la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): Políticas Públicas para el Desarrollo Sostenible, ver tabla 1, así mismo la Matriz de Congruencia de cada caso, ver Tabla 2 Tabla 3

Estudiante	Institución	Proyecto de tema de tesis de investigación
Irais Graciela Barreto Canales	Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno	Las compras públicas sostenibles en México: una palanca de desarrollo para las organizaciones del sector social y solidario
Mario Díaz Obrajero	Secretariado Ejecutivo de la Agenda 2030	Diseño de una Guía Metodológica Estratégica para la Alineación de Políticas Públicas Subnacionales con la Agenda 2030"

Tabla 1. Proyectos de Tesis con enfoque en Desarrollo Sostenible

¿Cómo definir tema de investigación de tesis doctoral?

Definir el tema de investigación para una tesis doctoral es uno de los actos más estratégicos y transformadores en la carrera académica. No se trata solo de elegir un área de interés, sino de identificar una pregunta relevante, original y viable que contribuya al conocimiento y a la solución de problemas reales. Con un enfoque estructurado, especialmente útil para alguien con tu perfil sistémico y comprometido con el desarrollo sostenible.

Definir el propósito como investigador

1. ¿Qué transformación se desea generar en el entorno académico, social o territorial?
2. ¿Qué vacíos epistemológicos o metodológicos se han detectado?
3. ¿Cómo se alinea la investigación con los valores éticos y visión de futuro?

Detectar el problema de investigación

- a) ¿Qué no está funcionando como debería?
- b) ¿Qué actores están excluidos del proceso?
- c) ¿Qué indicadores no reflejan la realidad del territorio?

Delimitación del problema de investigación

Es el proceso mediante el cual el investigador establece con precisión los límites temáticos, espaciales, temporales y poblacionales del fenómeno que desea estudiar. Es una etapa clave para garantizar que el problema sea abordable, relevante y científicamente tratable.

¿Qué implica delimitar un problema?

Un problema significa responder a preguntas como:

- ¿Qué? → ¿Cuál es el objeto o fenómeno específico que se estudia?
- ¿Cómo? → ¿Qué metodología se empleará para analizarlo?
- ¿Cuándo? → ¿En qué periodo se desarrollará la investigación?
- ¿Dónde? → ¿Cuál es el espacio geográfico o institucional del estudio?
- ¿Quiénes? → ¿Qué población o actores están involucrados?
- ¿Por qué? → ¿Qué razones justifican el estudio?
- ¿Para qué? → ¿Qué objetivos se persiguen?

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan dos casos de estudio del desarrollo de iniciativas de Matriz de Congruencia de temas de tesis de Doctorado en Administración.

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio Estudiante: **Barreto Canales, I.G.** (Primera Generación 2025-2)

LAS COMPRAS PÚBLICAS SOSTENIBLES EN MÉXICO: UNA PALANCA DE DESARROLLO PARA LAS ORGANIZACIONES DEL SECTOR SOCIAL Y SOLIDARIO.

La presente investigación analiza cómo las compras públicas sostenibles pueden convertirse en un modelo de desarrollo para las organizaciones del sector social y solidario en México, en el contexto de la implementación de la Ley de Adquisiciones 2025, el Plan México y los compromisos de la Agenda 2030, particularmente el ODS 12 sobre producción y consumo responsables. En un país donde las compras públicas representan cerca del 5% del PIB —muy por debajo del promedio de la OCDE (12.9%)— existe un potencial transformador aún subutilizado para impulsar la sostenibilidad, la inclusión productiva y la cohesión territorial. El problema central radica en el predominio del modelo tradicional de contratación basado en el menor costo, que ha limitado la incorporación de criterios ambientales, sociales y de valor público, así como la participación de Organizaciones del Sector Social y Solidario (OSS). Estas organizaciones enfrentan barreras administrativas, tecnológicas y normativas que las excluyen de los mercados públicos, pese a su capacidad para

generar empleo, innovación social y dinamización regional. La reciente reforma normativa y la agenda federal de sostenibilidad abren una ventana de oportunidad para reorientar el gasto público hacia objetivos de desarrollo inclusivo.

Situación problemática

En México, el sistema de compras públicas representa uno de los principales mecanismos de asignación de recursos del Estado y constituye un instrumento estratégico para impulsar políticas de desarrollo económico, social y ambiental. Con base en datos de la Plataforma ComprasMX en 2023 el gasto fue de 727,005,267,419 para la adquisición de bienes, servicios y obra, es decir, aproximadamente 5% del PIB de dicho año. Sin embargo, a pesar del avance internacional hacia modelos de adquisiciones sostenibles y del reconocimiento del poder transformador del gasto público, persiste un enfoque predominante basado en criterios de menor costo inmediato, dejando de lado atributos como impacto social, valor ambiental, condiciones laborales, fortalecimiento productivo y dinamización de economías locales.

Título: Compras públicas sostenibles en México: una palanca de desarrollo para las organizaciones del sector social y solidario				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
A pesar del avance internacional hacia modelos de adquisiciones sostenibles y del reconocimiento del poder transformador del gasto público, persiste un enfoque predominante basado en criterios de menor costo inmediato, dejando de lado atributos como impacto social, valor ambiental, condiciones laborales, fortalecimiento productivo y dinamización de economías locales.	Analizar cómo la transición del modelo de compras públicas basado en el menor costo hacia un enfoque de sostenibilidad, en el contexto de la Agenda 2030, el Plan México y la implementación de la Ley de Adquisiciones 2025 durante el periodo 2025–2028, puede configurarse como un modelo de desarrollo para las organizaciones del sector social y solidario en México, mediante la identificación y evaluación de las condiciones normativas, institucionales y operativas que habilitan o limitan dicha articulación.	1. Identificar y analizar los cambios normativos Ley de Adquisiciones 2025, 2. Evaluar las capacidades institucionales, técnicas y operativas 3. Formalización de organizaciones del sector social y solidario con potencial o interés de participar en compras públicas sostenibles. 4. Analizar articulación entre las dependencias públicas 5. Examinar el potencial de las compras públicas sostenibles 6. Proponer un modelo analítico y operativo	¿De qué manera la adopción de compras públicas sostenibles en México puede convertirse en una palanca de desarrollo para las organizaciones del sector social y solidario, considerando el contexto institucional, normativo y operativo actual?	DEPENDIENTE: Desarrollo del sector social y solidario, medido por: • Acceso a mercados públicos; • Mejora en capacidades organizativas y productivas; • Integración a cadenas de valor; • Diversificación de la base de proveedores; • Generación de empleo e impacto territorial.
				INDEPENDIENTES Nivel de adopción de compras públicas sostenibles en México, considerando: criterios ambientales, sociales, económicos, culturales y de gobernanza; Implementación de la Ley de Adquisiciones 2025; Alineación con la Agenda 2030 (ODS 12 y ODS 8); Capacidades institucionales y tecnológicas; Mecanismos de formación y acompañamiento.
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	
1. Revisión de la normativa de Ley de Adquisiciones 2. Análisis de Planes de Desarrollo para el Sector Social. 3. Revisión de indicadores y metas de seguimiento a los ODS. 4. Entrevistas y reuniones con especialistas 5. Análisis de órganos colegiados en materia de políticas públicas	a) Exploratoria Porque las CPS vinculadas al sector social y solidario son un campo incipiente en México, con escasa evidencia empírica. b) Descriptiva Para caracterizar el estado actual de: Capacidades institucionales, Prácticas de compra sostenible, Barreras de participación del sector social y solidario,	La investigación se sustenta en un enfoque sistémico, complementado con una perspectiva crítica y ético-territorial. Este enfoque concibe las compras públicas sostenibles como un sistema complejo donde interactúan actores públicos, organizaciones sociales, marcos normativos, capacidades institucionales y dinámicas territoriales.	HIPOTESIS La adopción de compras públicas sostenibles en México, impulsada por la Agenda 2030 —especialmente el ODS 12 sobre producción y consumo responsables— y la implementación de la Ley de Adquisiciones 2025, puede convertirse en una palanca de desarrollo para las organizaciones del sector social y solidario	

Tabla 2. Matriz de Congruencia de Barreto Canales, I.G. (2025)

RESUMEN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Caso de Estudio Estudiante: **Díaz Obrajero, M.** (Primera Generación 2025-2)

DISEÑO DE GUÍA METODOLÓGICA ESTRATÉGICA PARA LA ALINEACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS SUBNACIONALES CON LA AGENDA 2030

La Administración Pública en los gobiernos locales de México enfrentan una tarea fundamental y prioritaria: la alineación efectiva de sus políticas de gestión y desarrollo con los principios de la Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este reto, promueve la transición hacia el desarrollo sostenible, el cual se ve comprometido por una situación problemática estructural: la ausencia de una metodología actualizada, estratégica y estandarizada que garantice la coherencia sistémica y operativa entre las metas globales y los instrumentos de planeación locales, como son los Planes Estatales y Municipales de Desarrollo. Esta deficiencia genera una desarticulación institucional que limita la eficacia y el impacto real de las políticas públicas para lograr la sostenibilidad en el país. El Objetivo General de esta tesis doctoral es Diseñar y validar una Guía Metodológica Estratégica, basada en un enfoque sistémico, para la alineación efectiva de las políticas públicas de gobiernos estatales y municipales en México con los ODS y la Agenda 2030. La investigación es de alta relevancia por su contribución práctica, al generar la Guía Metodológica como herramienta tangible y replicable que resuelve una deficiencia operativa en la gestión local, pretende orientar a la comprensión de cómo aplicar modelos integrales en la administración pública, superando las visiones fragmentadas del desarrollo.

Situación problemática

La situación problemática que da origen a esta investigación doctoral se localiza en la gestión pública local en México, específicamente en los gobiernos estatales y municipales. El contexto actual exige a estos actores cumplir con acciones implementadas en sus comunidades en atención a la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, lo que implica integrar las esferas: social, económica y medio ambiental en la planeación y la toma de decisiones. La contradicción surge porque, aunque el mandato es sistémico y global, los funcionarios encargados del diseño de políticas públicas siguen utilizando metodologías de planeación fragmentadas y sectoriales. El resultado es una desarticulación operativa, se formulan políticas aisladas que resuelven una parte del problema. Los planes de desarrollo se llenan de objetivos de la Agenda 2030 solo por cumplimiento, pero sin un proceso metodológico claro que garantice su coherencia y trazabilidad real en los programas presupuestarios.

Título: Diseño de Guía Metodológica Estratégica para la Alineación de Políticas Públicas Subnacionales con la Agenda 2030				
Definición del problema	Objetivo general	Objetivos específicos	Generación del supuesto	Variables
Desarticulación operativa, se formulan políticas aisladas que resuelven una parte del problema. Los planes de desarrollo se llenan de objetivos de la Agenda 2030 solo por cumplimiento, pero sin un proceso metodológico claro que garantice su coherencia y trazabilidad real en los programas presupuestarios.	Diseñar y validar una Guía Metodológica Estratégica, basada en un enfoque sistémico, para la alineación efectiva de las políticas públicas de gobiernos estatales y municipales en México con la Agenda 2030 Objetivos específicos	1. Analizar los modelos y prácticas actuales de planeación local en México para identificar las brechas metodológicas 2. Desarrollar la estructura, los componentes, las matrices y las herramientas de gestión 3. Validar la pertinencia, coherencia interna y viabilidad de la Guía Metodológica Estratégica	¿Cómo puede diseñarse y validarse una guía metodológica estratégica, basada en un enfoque sistémico, que permita a los gobiernos estatales y municipales en México alinear de manera estandarizada sus instrumentos de planeación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030?	DEPENDIENTE: Efectividad de la Alineación de Políticas Públicas Subnacionales con la Agenda 2030
Instrumento de investigación	Tipo de investigación	Método de investigación	Diseño de investigación	INDEPENDIENTES Implementación de la Guía Metodológica Estratégica con Enfoque Sistémico
1. Revisión de la normativa actual tanto local como nacional. 2. Análisis de Planes de Desarrollo locales. 3. Revisión de indicadores y metas de seguimiento a los ODS. 4. Entrevistas y reuniones con gobiernos locales. 5. Análisis de órganos colegiados en materia de desarrollo sostenible.	Fase 1: Analítico-Sintético (Revisión) Fase 2: Diseño de Ingeniería (Metodológico): Centrado en la creación y estructuración Fase 3: Inductivo-Deductivo (Validación)	1. Revisión de la normativa actual tanto local como nacional. 2. Análisis de Planes de Desarrollo locales. 3. Revisión de indicadores y metas de seguimiento a los ODS. 4. Entrevistas y reuniones con gobiernos locales. 5. Análisis de órganos colegiados en materia de desarrollo sostenible.	HIPOTESIS La transición del transporte tradicional hacia un transporte verde está determinada significativamente por factores económicos, sociales, culturales, tecnológicos y regulatorios, cuya interacción influye en el grado de adopción de prácticas de movilidad sostenible.	

Tabla 3. Matriz de Congruencia de Díaz Obrajero, M. (2025)

La matriz de congruencia es fundamental, ya que garantiza la coherencia interna de un proyecto de investigación al alinear el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables y la metodología. Sin su presencia, el estudio podría carecer de consistencia y rigor. Permite observar la interrelación de cada componente, asegurando que el diseño del estudio sea coherente y lógico. La matriz de congruencia constituye el fundamento del proyecto de investigación, ya que asegura que todos los elementos estén debidamente alineados y que los resultados obtenidos sean válidos, confiables y de utilidad para la comunidad académica.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El desarrollo de los anteproyectos de temas de tesis de doctorado consolida el desarrollo de las habilidades del Perfil del egresado de Doctorado en Administración. El cual le permitirá desarrollar las siguientes competencias de vanguardia en el campo de las Ciencias Económico-Administrativas.

- Capaz de producir y transmitir conocimientos y habilidades.
- Identificar problemas y su forma de abordarlos sistémicamente, con rigor científico, ético y pensamiento crítico.
- Fundamentar la investigación que realice pública o privada.
- Transmitir investigaciones en publicación de documentos impresos y digitales en revistas de alto impacto científico.
- Poseer competencias integrales para probar resultados de sus proyectos, modelos e investigaciones en el Estado del Arte.
- Conocimientos, herramientas e instrumentos para sustentar adecuadamente sus investigaciones de ciencia de frontera.
- Intervenir en organizaciones de manera competente y creativa.
- Competencias para ofertar Consultoría de Innovación Social, Desarrollo Sostenible

REFERENCIAS

1. Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración. <https://www.tijuana.tecnm.mx/doctorado-en-administracion/>
2. Instituto Tecnológico de Tijuana, Oferta educativa de Doctorado en Administración, Convocatoria de Ingreso. <https://www.tijuana.tecnm.mx/wp-content/uploads/2025/05/3-Convocatoria-DA-TecNM-2025-2-26-MAYO-2025-2.pdf>

3. Martinez Gutierrez, R, Lucas Bravo, G, Ernesto Jimenez Bernardino, A, & Daniel Padilla De la Rosa, J. (2024). Perspective Chapter: SDG 4, Educational Strategy and Awareness for Social Innovation in Sustainable Development. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.1005252 <https://www.intechopen.com/chapters/1179686>

4. Martínez Gutiérrez, R, (2012). QUINTA HÉLICE SISTÉMICA (QHS), UN MÉTODO PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DEL SECTOR ELECTRÓNICO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. Investigación Administrativa, (110),34-48. [fecha de Consulta 9 de Diciembre de 2025]. ISSN: 1870-6614. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045338003>



CAPÍTULO 3

ENSEÑAR LA COMPLEJIDAD PARA EL FUTURO: ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA, Y ESCENARIOS PROSPECTIVOS PARA EL TECN¹

Armando Alberto León-López

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

José López Muñoz

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

Elizabeth Cabrera Mendoza

Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica

RESUMEN: Los desafíos socioambientales que atraviesan a México y al mundo exigen nuevas formas de educación que superen la visión técnica tradicional y avancen hacia enfoques capaces de habitar y gobernar la incertidumbre. Se analiza el potencial para reconfigurar la misión formativa del Tecnológico Nacional de México (TecNM) en el marco de la economía social y solidaria (ESS), la educación abierta y la Agenda 2030. Desde una metodología reflexiva–interpretativa y de sistematización crítica, se examinan experiencias situadas vinculadas a los NODESS como dispositivos de articulación territorial, aprendizaje situado y generación de capacidades colectivas. El análisis entrelaza marcos de complejidad, epistemologías críticas latinoamericanas y saberes comunitarios para mostrar que los retos institucionales del TecNM no son solo problemas técnicos, sino, del mismo modo implican decisiones éticas, epistémicas y políticas.

¹ **COMO CITAR:** León López, A. A., López Muñoz, J., & Cabrera Mendoza, E. (2025). Enseñar la complejidad para el futuro: Economía social y solidaria y escenarios prospectivos para el TecNM. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 23–35). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518123>

1. INTRODUCCIÓN

La humanidad se enfrenta hoy una policrisis marcada por la degradación socioambiental, la desigualdad estructural y la acumulación de tensiones económicas, sociales y territoriales. En este escenario, la educación superior —y particularmente la educación tecnológica— tiene la misión de formar profesionales capaces de pensar y actuar en condiciones de incertidumbre, contradicción y cambio permanente (Morin, 1999, 2000). Lo anterior exige abandonar enfoques reduccionistas y avanzar hacia perspectivas que reconozcan la multidimensionalidad de los fenómenos, la interdependencia de los sistemas y el carácter situado del conocimiento (García, 2006).

En México, el Tecnológico Nacional de México (TecNM) tiene el reto de implementar nuevas políticas educativas, con vinculación territorial y social, para integrar dimensiones de sostenibilidad, justicia social, economía solidaria y vinculación comunitaria en su modelo formativo (TecNM, 2024; Rojas, 2020). De esta manera, ha optado por la generación de Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria (NODESS), abriendo la posibilidad de articular procesos de aprendizaje situado, colaboración interinstitucional y activación de saberes comunitarios como parte de la educación tecnológica (Cañedo et al., 2022; García et al., 2022).



Nota: Evento organizado por el Instituto Nacional de la Economía Social (INAES). Se reunieron 220 NODESS de todos los estados de México, así como de 5 pre-NODESS. Fuente: CIIDET (2024).

Figura 1. Encuentro Nacional NODESS 2024

En el marco de los aportes de autores como Freire (2021) y Funtowicz & Ravetz, (1993), la complejidad, como marco interpretativo, permite reconocer que los procesos educativos, las relaciones territoriales y la incorporación de la ESS son sistemas vivos que requieren nuevas formas de observación, diálogo y gobernanza. A partir de ello, este capítulo propone elementos, que puedan ser traducidos como retos institucionales del TecNM y abordados mediante una mirada compleja y prospectiva. Para ello, se desarrollan tres escenarios futuros (tendencial, alternativo y deseable), sosteniendo que la complejidad puede operar como puente estratégico entre la educación tecnológica, los territorios y la construcción de futuros ecosociales más justos y sostenibles.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

Los problemas complejos como fundamento epistémico para la prospectiva educativa

El concepto de problemas complejos, formulado por Rodríguez-Zoya y Rodríguez-Zoya (2019), ofrece un marco analítico crucial para comprender fenómenos contemporáneos que no admiten soluciones técnicas lineales ni respuestas unidimensionales. Desde esta perspectiva, los problemas complejos no existen como entidades externas que esperan ser resueltas, sino como construcciones situadas que emergen de la interacción entre actores, valores, racionalidades y condiciones históricas. Esta visión se sostiene en una epistemología de segundo orden, donde quien observa forma parte del sistema que analiza, y por lo tanto no puede abstraerse de las tensiones éticas, políticas y pragmáticas que atraviesan el fenómeno (García, 2006).

Este enfoque se vincula directamente con los principios de la Recomendación UNESCO sobre Ciencia Abierta, la cual señala que las decisiones sobre conocimiento científico deben considerar pluralidad epistemológica, participación ampliada y democratización del acceso (UNESCO, 2021). En línea con ello, los problemas complejos obligan a superar la neutralidad del observador, reconociendo que la producción de conocimiento está intrínsecamente ligada a valores, prácticas y marcos institucionales.

Desde esta óptica, los desafíos que enfrenta la educación superior tecnológica —como la incorporación de la economía social y solidaria, la vinculación comunitaria y la transición hacia modelos sostenibles— deben leerse como sistemas vivos que cambian, mutan y requieren interpretaciones plurales (Cañedo et al., 2022; Chavula et al., 2024). Así, los problemas no se “resuelven”, sino que se gobiernan, y ese gobierno requiere articular saberes, perspectivas y temporalidades heterogéneas.

La complejidad como pensamiento para habitar la incertidumbre

La propuesta de Rodríguez-Zoya encuentra resonancia en el pensamiento complejo de Edgar Morin, quien plantea que la realidad contemporánea se caracteriza por la incertidumbre, la contradicción y la autoorganización (Morin, 1999). Morin sostiene que la educación debe formar para enfrentar lo incierto, no para evadirlo, y que el pensamiento complejo es indispensable para comprender fenómenos multidimensionales que no pueden fragmentarse sin empobrecerlos (Morin, 2000). Esta perspectiva coincide con el vector epistemológico-ético-pragmático de los problemas complejos, según el cual conocer, valorar y actuar son dimensiones co-implicadas de toda práctica educativa.

Por su parte, Rolando García (2006) aporta una visión sistémica que enfatiza la necesidad de una pregunta conductora y un enfoque interdisciplinario para abordar problemas que involucran múltiples niveles de organización. García rechaza la neutralidad del investigador y subraya que el conocimiento es siempre situado, lo que fortalece el vínculo con la epistemología de segundo orden propuesta por Rodríguez-Zoya y Rodríguez-Zoya (2019).

Asimismo, la ciencia post-normal de Funtowicz y Ravetz (1993) complementa esta mirada al destacar que, cuando los valores se encuentran en disputa, los hechos son inciertos y las decisiones son urgentes, la solución no puede provenir exclusivamente de expertos. Se requiere de una comunidad ampliada de pares, donde los actores sociales tengan voz en la construcción y validación del conocimiento. Esto conecta profundamente con los NODESS y las prácticas territoriales del TecNM.

Epistemologías críticas latinoamericanas: saberes, territorio y justicia cognitiva

La lectura de la complejidad no puede desvincularse del territorio ni de las formas de conocimiento históricamente invisibilizadas. En este sentido, la obra de Boaventura de Sousa Santos (2009, 2018) es clave para comprender las dinámicas de poder epistémico y la necesidad de una ecología de saberes que permita el diálogo entre conocimientos académicos, comunitarios, indígenas y populares. Desde su crítica al “monocultivo de la razón”, Sousa Santos plantea que la producción de conocimiento debe democratizarse, reconocer ausencias y confrontar desigualdades epistémicas, particularmente en contextos del Sur global (Sousa Santos, 2010).

Esta crítica es fundamental para pensar prácticas territoriales como las impulsadas por los NODESS, donde cooperativas, organizaciones sociales, instituciones educativas y gobiernos locales convergen para construir alternativas económicas y sociales basadas en la solidaridad, el cuidado mutuo y la justicia social (García et al., 2022).

Al mismo tiempo, la pedagogía del oprimido de Paulo Freire (2021) aporta la noción de que todo aprendizaje comienza con la capacidad de problematizar la realidad. Para Freire, enseñar no es transmitir, sino construir colectivamente caminos de liberación mediante el diálogo crítico. Esta visión coincide con el planteamiento de que los problemas complejos no son solo obstáculos, sino oportunidades pedagógicas para la transformación social.

Buenas prácticas e innovaciones en educación tecnológica, ESS y prospectiva territorial

Transformaciones globales: ESS, sostenibilidad y prospectiva como innovaciones educativas; a nivel internacional, el avance de la economía social y solidaria (ESS), la educación para la sostenibilidad y los enfoques de prospectiva han impulsado nuevas maneras de vincular a las instituciones educativas con los territorios. En diversos países europeos, asiáticos y africanos, la ESS se ha consolidado como estrategia para fortalecer la resiliencia comunitaria, promover la participación ciudadana y diversificar los modelos económicos locales mediante el emprendimiento social, las cooperativas y las redes de innovación comunitaria (Chavula et al., 2024). Del mismo modo, modelos de aprendizaje basado en la comunidad, educación abierta y ciencia abierta se han integrado a políticas nacionales que buscan democratizar el conocimiento y enfrentar los desafíos de la crisis climática desde enfoques transdisciplinarios (UNESCO, 2021).

Estos marcos internacionales coinciden en la necesidad de que las instituciones educativas desarrollen capacidades éticas, sistémicas y territoriales para anticipar escenarios futuros, comprender la complejidad y diseñar estrategias colaborativas para el bienestar común. A esto se enfatiza que la sostenibilidad requiere procesos educativos situados, fundamentados en la vinculación y el trabajo colaborativo entre actores diversos (León-López y Rocha, 2023). Esta tendencia global ofrece un punto de referencia clave para pensar el papel del TecNM en la construcción de ecosistemas educativos abiertos y socialmente comprometidos.

Experiencias latinoamericanas: innovación social, territorio y educación superior

En Latinoamérica, la incorporación de la ESS y la sostenibilidad en la educación superior ha avanzado desde experiencias que combinan participación social, justicia cognitiva y desarrollo territorial. Países como Brasil, Colombia, Chile y México han implementado programas que vinculan a las universidades con cooperativas, colectivos rurales, organizaciones indígenas y emprendimientos comunitarios para co-diseñar soluciones económicas y sociales basadas en reciprocidad, cuidado del territorio y economía del bien común (García et al., 2022).

En México, destaca el despliegue de los Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria (NODESS) como una política pública orientada a fortalecer alianzas entre instituciones educativas, gobiernos locales y organizaciones comunitarias (Rojas, 2020). Estas experiencias han permitido que sectores históricamente marginados participen en procesos de formación, innovación y emprendimiento solidario, generando espacios de aprendizaje colectivo donde convergen saberes locales y conocimientos académicos.

Casos como el NODESS-REDESSGRO en Guerrero (Cañedo et al., 2022) muestran que los procesos de vinculación territorial pueden convertirse en verdaderos laboratorios vivos para la educación superior. Estas prácticas revelan que la ESS no solo es un campo económico, sino un enfoque ético-político que cuestiona las lógicas extractivistas, impulsa relaciones de solidaridad y propone alternativas al modelo de desarrollo dominante.

Innovación situada en el TecNM: tensiones, aprendizajes y oportunidades

El TecNM, como la red de educación superior tecnológica más grande de América Latina, posee un potencial único para articular innovación educativa con transformación social. Sin embargo, también arrastra tensiones históricas derivadas de su origen industrialista y productivista, donde el éxito educativo se vinculaba a la empleabilidad, la eficiencia y la formación técnica (Morales Barrera, 2019). En este contexto, la incorporación de la ESS, la sostenibilidad y el aprendizaje situado implica una ruptura epistémica significativa: pasar de un modelo centrado en la técnica a uno orientado hacia el territorio, la ciudadanía y el cuidado socioambiental.

La curricularización de la ESS en diversas carreras —especialmente en ingeniería, administración y gestión empresarial— y la participación del TecNM en redes académicas como la Red RIESS constituyen avances clave hacia modelos educativos más abiertos, interdisciplinarios y participativos (León-López & Rocha, 2023). Estos esfuerzos buscan superar las lógicas de formación exclusivamente técnica para integrar contenidos que promuevan la solidaridad, la equidad y la justicia social como principios formativos.

Los NODESS operados por planteles del TecNM han evidenciado que la vinculación comunitaria puede integrarse al currículo no solo como actividad complementaria, sino como un espacio formativo donde convergen la pedagogía crítica, el aprendizaje situado y la participación social activa. Al colaborar con comunidades campesinas, pueblos indígenas, cooperativas artesanales y organizaciones territoriales, el TecNM ha activado procesos de aprendizaje que van más allá de la transferencia de conocimientos, convirtiéndose en un actor que acompaña y co-construye alternativas territoriales desde la complejidad.

Mecanismos de colaboración y escenarios futuros para una educación tecnológica ecosocial

Gobernanza colaborativa desde la complejidad: un marco para articular actores; los lineamientos internacionales de la UNESCO sobre Recursos Educativos Abiertos y Ciencia Abierta (2021) subrayan que la construcción de futuros educativos sostenibles requiere ampliar la participación de actores en redes colaborativas, democratizar el conocimiento y fortalecer alianzas entre instituciones, gobiernos y comunidades. En el caso del Tecnológico Nacional de México (TecNM), la Red RIESS y los NODESS han mostrado que la colaboración interinstitucional puede convertirse en un mecanismo estratégico para impulsar proyectos de transformación territorial, formación solidaria y aprendizaje abierto.

Los tres vectores del análisis de problemas complejos (Rodríguez-Zoya & Rodríguez-Zoya, 2019) permiten entender por qué esta colaboración es indispensable:

- **Vector epistémico-ético-pragmático:** define que toda acción educativa implica tensiones entre formas de conocer, valores y posibilidades de actuación. Por ello, el TecNM debe fomentar mecanismos que articulen ciencia abierta, justicia cognitiva y estrategias territoriales (Sousa Santos, 2009, 2018; Freire, 2021).
- **Vector de múltiples puntos de vista:** reconoce que en los procesos educativos convergen racionalidades técnicas, administrativas, comunitarias, académicas y políticas (García et al., 2022). Los NODESS demuestran que estas racionalidades pueden dialogar sin imponerse unas sobre otras cuando existen alianzas claras y objetivos compartidos.
- **Vector temporal:** un problema arrastra pasados no resueltos, se expresa en tensiones del presente y habilita futuros posibles (Morin, 1999). Esto obliga al TecNM a construir estrategias a largo plazo para la ESS, más allá de los ciclos administrativos.

A partir de estos vectores, los mecanismos de colaboración no pueden limitarse a convenios formales: deben configurarse como espacios vivos de co-gobernanza, donde el conocimiento se construya de manera situada, con participación activa de territorios, estudiantes, docentes, comunidades, organismos públicos y redes académicas.

Una visión para la colaboración institucional

En línea con los proyectos de UNESCO sobre aprendizaje abierto, este capítulo propone una visión clara para responder a la pregunta: ¿qué queremos lograr como comunidad educativa del TecNM? Para ello se invita a observar el siguiente esquema (figura 2).

	¿Qué queremos?	Consolidar	Como red formativa orientada al bien común, la sostenibilidad y la justicia social.
		Integrar la ESS	Tanto como contenido curricular, como de formación de ciudadanía crítica.
		Ampliar la participación comunitaria	En la construcción de conocimiento, en línea con la ciencia ciudadana.
		Impulsar ecosistemas de aprendizaje activo	Donde converjan saberes locales, técnicos y académicos

Figura 2. ¿Qué queremos lograr como comunidad educativa del TecNM?

Fuente: Elaboración propia con base a León-López & Rocha (2023); y, Funtowicz & Ravetz, (1993).

De esta manera, se tiene que NODESS pueden resultar en plataformas permanentes de vinculación, no dependientes de voluntades aisladas ni esfuerzos individuales. Esta visión no es utópica: deriva de experiencias ya existentes en Guerrero, Sinaloa, Querétaro y otras regiones donde el TecNM ha demostrado que la colaboración interinstitucional puede activar procesos de innovación social (Cañedo et al., 2022).

Escenarios prospectivos para el futuro del TecNM

A partir del análisis complejo y las tendencias educativas globales, se plantean tres escenarios prospectivos para el TecNM (figura 3):

I Escenario tendencial, continuidad con ajustes mínimos: El TecNM continúa operando bajo una lógica técnico-productiva, la ESS permanece marginal en el currículo y los NODESS funcionan con esfuerzos aislados. La vinculación sigue dependiendo de voluntades individuales y las innovaciones no son sostenibles en el tiempo.

II Escenario alternativo, consolidación parcial de redes y nodos: Se fortalecen algunos NODESS con apoyo regional; la ESS se curriculariza en ciertos programas; y se desarrollan proyectos de apertura y ciencia abierta relacionados con la UNESCO. Sin embargo, la transformación queda fragmentada por diferencias institucionales.

III Escenario deseable, el TecNM como actor estratégico de gobernanza

ecosocial: La complejidad se convierte en enfoque transversal del modelo educativo; la ESS articula la formación crítica y territorial; los NODESS funcionan como nodos permanentes de co-gobernanza; y el TecNM lidera redes internacionales de ciencia abierta, ESS y prospectiva para la transición ecosocial. Este escenario responde a la visión UNESCO de futuro educativo equitativo, abierto e inclusivo (UNESCO, 2021).



Figura 3. Escenarios prospectivos

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS

Suma de experiencias y capacidades

Para continuar hacia el compromiso de converger desde trayectorias diversas pero complementarias; articuladas por un compromiso compartido con la economía social y solidaria, la educación superior tecnológica y el acompañamiento territorial, se hace necesario fortalecer procesos innovadores dentro del TecNM, principalmente desde la docencia, la investigación educativa, gestión académica y la vinculación con actores sociales y comunitarios.

Con ello, se esperaría, no solo la posibilidad de sistematización de buenas prácticas, el desarrollo de proyectos de sostenibilidad y la promoción de estrategias territoriales orientadas al bienestar común. Sino, el accionar plataformas que contribuyan a la economía solidaria, gobernanza comunitaria, innovación social y desarrollo local, acompañando procesos participativos en contextos rurales, urbanos e interculturales, con los NODESS como posibilidad factible.

La convergencia de lo anterior, se pretende como configuración colectiva, orientada a imaginar y construir futuros posibles para el TecNM, integrando conocimientos disciplinares, saberes territoriales y principios ético-políticos propios de la economía social y solidaria. Desde una mirada compleja y transdisciplinaria, donde se reconozca a la comunidad en general, como una extensión más amplia de actores comprometidos con la transformación ecosocial de la educación superior y con la consolidación de redes colaborativas para un futuro más justo, abierto y sostenible.

Impacto esperado, el futuro deseable

El camino hacia una educación tecnológica ecosocial requiere una transformación profunda de las estructuras, prácticas y racionalidades que configuran al Tecnológico Nacional de México (TecNM). El impacto esperado radica en consolidar una base conceptual, pedagógica e institucional que permita avanzar hacia un modelo formativo centrado en la complejidad, la justicia cognitiva y el desarrollo sostenible. Para ello, se debe proponer un conjunto de rutas estratégicas que orienten el tránsito desde experiencias aisladas hacia un ecosistema educativo integrado, colaborativo y abierto.

En *primer lugar*, se plantea la integración explícita de la complejidad en el modelo educativo del TecNM, no como un contenido agregado, sino como un enfoque transversal que oriente la comprensión de las problemáticas socioambientales contemporáneas. La formación en complejidad permitirá que estudiantes, docentes y agentes institucionales desarrollen capacidades críticas para habitar la incertidumbre, anticipar escenarios y tomar decisiones informadas, éticas y contextualizadas.

En *segundo lugar*, se propone profesionalizar los NODESS como estructuras permanentes de vinculación y aprendizaje comunitario, reconociendo su potencial para articular saberes locales, conocimientos académicos y prácticas solidarias. Su institucionalización permitiría ampliar su alcance territorial, asegurar su continuidad interadministrativa y fortalecer su articulación con la investigación educativa y los programas de formación profesional.

Con ello, se deberá impulsar una colaboración sistemática entre el TecNM y los territorios, mediante estrategias que fomenten alianzas con gobiernos locales, cooperativas, organizaciones sociales y comunidades indígenas y rurales. Esta colaboración —sustentada en principios de reciprocidad, diálogo de saberes y participación activa— permitirá consolidar a la Institución como un actor de gobernanza ecosocial capaz de acompañar procesos de desarrollo solidario a mediano y largo plazo.

Se espera transversalizar la ESS como enfoque ético, político y territorial dentro del sistema educativo tecnológico. Esto implica su integración curricular, metodológica

y comunitaria, vinculada con la apertura del conocimiento, los recursos educativos abiertos y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). En conjunto, estas acciones apuntan hacia un TecNM más democrático, abierto, inclusivo y comprometido con la construcción de futuros sostenibles.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Este capítulo ha mostrado que los desafíos actuales de la educación superior tecnológica en México no pueden comprenderse ni atenderse desde marcos lineales, disciplinarios o puramente técnicos. El TecNM, por su carácter territorial, su alcance institucional y su presencia en contextos de profunda desigualdad social, se encuentra en el centro de múltiples tensiones que requieren enfoques capaces de atender simultáneamente lo epistémico, lo ético, lo político, lo territorial y lo pedagógico. Bajo esta premisa, se argumentó que el concepto de problemas complejos ofrece una herramienta epistemológica y metodológica para pensar estos retos como procesos vivos, multidimensionales y orientados al futuro.

A través del diálogo con epistemologías críticas y de complejidad, se sostuvo que las nociones de incertidumbre, interdependencia, justicia cognitiva, diálogo de saberes y gobernanza participativa constituyen la base para un nuevo horizonte educativo. La inclusión de la ESS en el currículo tecnológico, combinada con iniciativas como los NODESS, fue presentada como evidencia de que el TecNM ya se encuentra transitando hacia modelos innovadores de aprendizaje situado, vinculación comunitaria y acción territorial.

En conjunto, este capítulo propone una tesis fundamental: La educación tecnológica puede convertirse en un motor de transición ecosocial si integra la complejidad, consolida los NODESS, promueve la educación abierta, fortalece la ESS y se proyecta como un sistema de gobernanza territorial orientado a la justicia social.

El camino implica institucionalizar aprendizajes, construir redes más fuertes, impulsar la prospectiva como práctica cotidiana y dotar de reconocimiento formal a las iniciativas comunitarias que hoy emergen desde los márgenes. En este entramado se abre la posibilidad de que el TecNM no solo responda a la policrisis, sino que contribuya activamente a la construcción de futuros sostenibles, equitativos y profundamente humanos.

REFERENCIAS

1. Boaventura de Sousa Santos. (2009). Una epistemología del Sur. Siglo XXI Editores.
2. Boaventura de Sousa Santos (2010). Para descolonizar Occidente: más allá del pensamiento abismal. CLACSO, Prometeo Libros.
3. Boaventura de Sousa Santos. (2019). *El fin del imperio cognitivo: La afirmación de las epistemologías del Sur*. Trotta.
4. Cañedo, R., Barragán Mendoza, M. del C., & Esparza Carmona, J. C. (2022). Los Nodos de la Economía Social y Solidaria como política de Estado en México: La experiencia del NODESS-REDESSGRO. *Revista Iberoamericana de Economía Solidaria e Innovación Socioecológica*, 5, 95–118. <https://doi.org/10.33776/riesise.v5.5319>
5. Chavula, P., Umer, Y., Abdi, E., Uwimbabazi, A., Habowa, C., Mensah, G., Ntezimana, G., Amanzi, L., Lungu, G., y Kayusi, F. (2024). Bridging Environmental Education and Sustainable Development: An Integrated Approach for a Greener Future. *Asian Basic and Applied Research Journal*, 6(1), 161-171. <https://www.jofresearch.com/index.php/ABAARJ/article/view/150>
6. CIIDET (21 de agosto, 2024). CIIDET PARTICIPA EN EL ENCUENTRO NACIONAL NODESS 2024. NotiCIIDET. <https://bit.ly/4fZg4NB>
7. Freire, P. (2021). Pedagogía del oprimido (Edición conmemorativa 50 aniversario). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1970).
8. Funtowicz, S., & Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755.
9. García, P., Canales de la Fuente, E., & Méndez, G. (2022). Articulación del programa Sembrando Vida con la red nacional de NODESS: El caso del NODESS ESSALIA. En S. de la Vega Estrada (Coord.), *Efectos del proceso de empobrecimiento en la desigualdad y el desarrollo social en los territorios* (pp. 481–500). UNAM-AMECIDER. <http://ru.iiec.unam.mx/5979/>
10. García, R. (2006). Sistemas complejos: Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica. Gedisa.
- Gómez, J., León, A. A., & Cortés, R. (2022). El fomento del emprendimiento social desde la universidad pública: Una experiencia con base en los NODESS. *Revista Iberoamericana de Economía Solidaria e Innovación Socioecológica*, 5(9), 82–101.
11. León-López, A., & Rocha, A. (2023). La economía social y solidaria: Origen y vínculo con la educación superior en México. *Vita et Tempus*, 18, 13–32. <https://www.uqroo.mx/>

files/revista-vita-et-tempus/2024/Vita%20et%20Tempus%20n.%2018,%20julio%20diciembre%202024.pdf

12. Morales Barrera, M. C. (2019). La formación de ingenieros en los modelos educativos del Tecnológico Nacional de México: Un significante ausente. *Revista de la Educación Superior*, 48(192), 141–164. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-27602019000400141&script=sci_arttext

13. Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO.

14. Morin, E. (2000). La cabeza bien puesta: Repensar la reforma, reformar el pensamiento. Nueva Visión.

15. Rojas, J. (2020). La economía social solidaria y la política social del nuevo gobierno federal. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 29(57), 68–87. <http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2020.1.4>

16. Rodríguez-Zoya, L., & Rodríguez-Zoya, P. (2019). Problematización y problemas complejos. *Gazeta de Antropología*, 35(2), 1–19. <http://hdl.handle.net/10481/59082>

17. Tecnológico Nacional de México. (2024). Modelo educativo del Tecnológico Nacional de México: Humanismo para la justicia social. <https://nuevomodeloeducativo.tecnm.mx/wp-content/uploads/2024/12/Modelo-Educativo-del-TecNM-digital.pdf>

18. UNESCO (2021). Global Open Access Portal. <https://www.goap.info/>

19. G. Fajardo. *La economía social en las leyes* 2009 Revista de economía publica y social universidad del valle.

20. Ly Buitrago. *Desarrollo de bebidas alcohólicas a partir del dátil soatense*. 2022 repositorio uniandes.edu.com



C A P Í T U L O 4

EDUCACIÓN COOPERATIVA DESDE LA ESCUELA: ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA COHESIÓN SOCIAL EN MÉXICO¹

Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
Universidad de Guadalajara

Rodolfo Martínez Gutiérrez
Instituto Tecnológico de Tijuana

José Daniel Padilla de la Rosa
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.

Beatriz Chávez Ceja
Instituto Tecnológico de Tijuana

Magdalena Serrano Ortega
Instituto Tecnológico de Tijuana

María Susana Montes Olalde
Instituto Tecnológico de Tijuana

RESUMEN: Este Capítulo pretende mostrar que el modelo de la educación cooperativa en las escuelas de la región y llegar a cada vez más niños, niñas y jóvenes con las herramientas que la propuesta del Cooperativismo Escolar brinda para fomentar una educación para la convivencia social, la solidaridad, el emprendimiento y el ejercicio de la democracia participativa. El enfoque es consolidar la educación cooperativa como herramienta para fomentar convivencia social, solidaridad, emprendimiento y democracia participativa desde temprana edad. La estrategia incluye capacitaciones, visitas entre centros educativos y la difusión de buenas prácticas, con el fin de equipar a niños, niñas y jóvenes con las herramientas del cooperativismo escolar. Además,

¹ **COMO CITAR:** Jiménez Bernardino, Á. E., Martínez Gutiérrez, R., Padilla de la Rosa, J. D., Chávez Ceja, B., Serrano Ortega, M., & Montes Olalde, M. S. (2025). Educación cooperativa desde la escuela: Estrategia para fortalecer la cohesión social en México. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 36–52). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518124>

busca crear redes educativas que promuevan valores democráticos y participativos en las aulas, apoyando la educación integral y valores cívicos (1).

1. INTRODUCCIÓN

El cooperativismo educativo, presente en las cooperativas de enseñanza, surge como una respuesta a las altas tasas de desempleo, promoviendo el emprendimiento social y priorizando las necesidades humanas sobre las del capital. Estas organizaciones enfatizan la creatividad, flexibilidad, innovación y cohesión social, favoreciendo la calidad y eficiencia de la práctica empresarial cooperativa. La enseñanza en este modelo es colectiva y personalizada, orientada por principios y valores sociales, éticos y solidarios; se busca desarrollar hábitos de estudio enfocados a la justicia, solidaridad y autonomía, en contraste con un aprendizaje doctrinal y vertical. Además, la capacitación continua fortalece el desarrollo humano y la identidad cooperativa, evidenciando su importancia como estrategia educativa y formativa (2). En el ámbito escolar, el cooperativismo ha tenido una aplicación limitada, careciendo de un respaldo pedagógico sólido y de una normativa formal que le otorgue continuidad, lo que ha disminuido su potencial como estrategia educativa integral. No obstante, su implementación sigue siendo una alternativa para rescatar y fortalecer valores esenciales como la solidaridad, la autogestión y la organización colectiva, contribuyendo a la construcción de modelos de producción e intercambio más equitativos que impulsen la economía social y solidaria (ESS) desde la educación básica. A pesar de las restricciones generadas por políticas neoliberales, es posible revitalizar las cooperativas escolares como espacios de aprendizaje democrático y participación comunitaria, integrando la enseñanza con la práctica social para formar ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con su entorno.

El cooperativismo, como parte de la ESS, promueve un cambio en la forma de organizar la producción, distribución y consumo, fundamentándose en la solidaridad como valor central para redefinir las relaciones entre las personas y con la naturaleza. Este modelo requiere la participación activa de los socios, la toma de decisiones consensuada, la propiedad colectiva de los medios de producción y la resolución colectiva de los conflictos, fomentando así la autonomía, la autogestión y la cooperación. En el contexto educativo, se ha utilizado como una estrategia sociopedagógica que incentiva la asociación autónoma y organizada dentro del ámbito escolar, permitiendo además proyectar su impacto hacia la comunidad mediante la generación de emprendimientos solidarios.

La economía social y solidaria puede entenderse como un conjunto de actividades económicas sustentadas en el patrimonio colectivo y la cooperación, orientadas a fines sociales como el empleo digno, la justicia social, la ciudadanía, el cuidado del

medio ambiente, la educación y la cultura. Su alcance, presente en diversos países, ha beneficiado a millones de personas a través de la construcción de alternativas más democráticas e inclusivas. En este marco, la escuela constituye un espacio clave para el desarrollo de habilidades sociales y emocionales que difícilmente pueden adquirirse únicamente en el entorno familiar. Las competencias basadas en el principio de reciprocidad son fundamentales para el proceso de socialización, pues se aprenden en un ambiente de igualdad, donde la convivencia con pares fomenta capacidades psicoemocionales. Estas habilidades permiten cooperar, negociar, intercambiar y explorar formas de resolución de conflictos que no suelen experimentarse en el núcleo familiar, fortaleciendo así la formación integral del individuo (3).

La toma de decisiones debe fomentarse desde la infancia, pues la participación activa y la escucha favorecen la autonomía. En el ámbito educativo, aunque predominan los enfoques competitivo e individualista, el aprendizaje cooperativo ofrece una alternativa que complementa la formación en economía solidaria. Esta metodología, con raíces en las primeras décadas del siglo XX, promueve la interdependencia positiva entre estudiantes y docentes, fortaleciendo valores como la solidaridad, la ayuda mutua y la democracia participativa. Sin embargo, la formación cooperativista en las escuelas sigue siendo limitada. La falta de capacitación docente dificulta su implementación, y aunque los profesores reconocen los beneficios de las cooperativas escolares como modelo organizativo distinto al privado, los estudiantes muestran conocimientos superficiales sobre su práctica. La aplicación de cuestionarios en línea evidenció limitaciones metodológicas y un escaso reconocimiento del rol como socios o participantes en asambleas. Pese a ello, los alumnos expresaron interés en una mayor participación junto a sus familias, lo que sugiere que las cooperativas escolares pueden trascender su función básica y fortalecer valores democráticos y de autonomía. Para ello, resulta fundamental actualizar el Reglamento de Cooperativas Escolares e integrar contenidos de economía solidaria y cooperativismo en el currículo, vinculando la práctica cooperativa con la vida escolar y comunitaria (3). En la extensa historia científica y política de la cohesión social se le ha asociado con otros conceptos y connotaciones como «inclusión», «exclusión», «integración», «desintegración», «disolución social», «solidaridad» y «capital social» (4). Como advierte Tedesco (2011), un proceso de autonomía e individualización que no se articule con la pertenencia a comunidades más amplias puede debilitar la cohesión social e incluso conducir a la desocialización (3).

2. METODOS Y MATERIALES

Comprender la calidad educativa requiere reconocer un contexto global de insatisfacción generalizada con los sistemas educativos, ya que en prácticamente todos los países se perciben como insuficientes y sujetos a cambios constantes.

Esta inconformidad se relaciona con las transformaciones sociales que han modificado tanto los desafíos educativos como el papel de la escuela, generando nuevas demandas que trascienden los enfoques tradicionales. Muchos docentes consideran la teoría pedagógica como abstracta y alejada de la realidad, aplicando estrategias empíricas sin respaldo teórico que las sustente o permita replicarlas. Paralelamente, las universidades producen teorías descontextualizadas que pierden vigencia al no implementarse en la práctica. Todo esto evidencia la complejidad de modificar los patrones de funcionamiento de los sistemas educativos. Actualmente, los retos educativos superan la simple reorganización escolar e implican enfrentar el determinismo social, fortalecer la cohesión y proyectar un sentido compartido de futuro. Fenómenos como el individualismo extremo o el autoritarismo reducen la dimensión política de la sociedad, transformando al ciudadano en consumidor o diluyéndolo en identidades cerradas. Ante ello, “vivir juntos” debe asumirse como objetivo educativo y político, integrando en la escuela prácticas que fomenten cohesión social, respeto a la diversidad, solidaridad y resolución pacífica de conflictos. La escuela, como espacio de socialización democrática, no debe replicar mecánicamente las dinámicas externas, sino compensar el déficit de experiencias colectivas que enfrenta la sociedad actual (5).

Cooperativismo como modelo socioeconómico

Los fundamentos teóricos del cooperativismo provienen de los socialistas utópicos del siglo XIX en Inglaterra, encabezados por Robert Owen, quien sentó las bases conceptuales de este modelo. En cuanto a su origen práctico, se atribuye a 27 hombres y una mujer vinculados a la industria textil, quienes, tras quedar desempleados por una huelga, crearon en 1844 la Sociedad Equitativa de los Pioneros de Rochdale, una cooperativa de consumo destinada a evitar la especulación de los intermediarios.

Sin embargo, su visión iba más allá de la simple comercialización: buscaban ofrecer viviendas dignas, generar empleo mediante fábricas propias, adquirir o arrendar tierras de cultivo para trabajarlas colectivamente, organizar la producción y la distribución de bienes, así como impulsar la educación y el autogobierno. Su propósito era formar una comunidad autosuficiente capaz de apoyar a otras cooperativas, constituyendo una alternativa frente al sistema que los oprimía, lo que generó gran aceptación social.

Estos primeros cooperativistas establecieron principios básicos de actuación, conocidos como principios cooperativos, que sirvieron como guía ética y siguen vigentes en buena medida hasta la actualidad, destacando entre ellos el principio de educación cooperativa.

Una cooperativa es una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada (6).

VALORES COOPERATIVOS

La consistencia y vigencia del movimiento cooperativo se basa en la ética que gobierna sus acciones, en la que el ser humano, sus condiciones de vida, constituyen el centro y razón de su quehacer.

Tal ética se expresa en 7 principios que sostienen el cooperativismo y se manifiestan a través de los valores de ayuda mutua, responsabilidad (cumplir los compromisos), democracia (participación de los socios en las decisiones), igualdad (el mismo trato a todos los socios), equidad (a cada uno según su contribución), solidaridad (uno por todos y todos por uno), honestidad (integridad), transparencia (en la información), responsabilidad social (compromiso con la comunidad) y preocupación por los demás (6).

La organización cooperativa constituye un modelo de gestión caracterizado por su enfoque social y participativo. Existen múltiples definiciones para explicar qué es una cooperativa, desde las formuladas por organismos internacionales como la Alianza Cooperativa Internacional (ACI), hasta las que figuran en las legislaciones nacionales. En la Declaración sobre la Identidad Cooperativa, aprobada por la ACI en 1995, se define a la cooperativa como una asociación autónoma de personas que, de manera voluntaria, se unen para satisfacer necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes mediante una empresa de propiedad colectiva y gestión democrática. Sin embargo, muchas de las características esenciales de esta forma asociativa siguen siendo poco comprendidas, incluso por quienes participan activamente en su funcionamiento.

Para comprender plenamente el modelo cooperativo, es indispensable considerar dos aspectos centrales: sus valores y sus principios.

Una de las principales particularidades de las cooperativas es el conjunto de valores que las guían, en armonía con sus principios. Los valores orientan la conducta de los asociados y, según la ACI, se dividen en dos grupos: Valores relacionados con la empresa cooperativa, tales como la ayuda mutua, la autorresponsabilidad, la democracia, la igualdad, la equidad y la solidaridad.

Valores éticos asociados a las personas, como la honestidad, la transparencia, el liderazgo y la responsabilidad.

Los principios son la base para entender cómo las cooperativas generan bienestar social, prosperidad económica y calidad de vida. Entre ellos destacan:

Adhesión libre y voluntaria

La característica esencial de las cooperativas es que los individuos se asocian de forma voluntaria, uniendo sus necesidades e iniciativas para conformar un grupo organizado que trabaja colectivamente y crea una empresa para responder a intereses comunes.

Control democrático de los asociados

En una cooperativa, cada asociado es dueño y usuario de su empresa, participando activamente en la gestión a través de procesos democráticos que incluyen la planeación, la dirección y el control de las actividades.

Participación económica

Los socios contribuyen económicamente para ser propietarios y usuarios de la cooperativa. Este aporte no solo fortalece la empresa, sino que refuerza la solidaridad y la ayuda mutua, elementos clave que van más allá del simple asistencialismo.

Autonomía e independencia

Las cooperativas son gestionadas y controladas directamente por sus miembros, quienes adoptan sus propias normas y ejercen funciones directivas mediante procesos democráticos y participativos.

Educación, formación e información

La educación es un principio fundamental del cooperativismo, ya que permite a los asociados comprender la cooperación como un medio para mejorar las condiciones de vida colectivas, equilibrar las relaciones sociales y económicas y proteger valores como la democracia, la equidad y la participación.

Cooperación entre cooperativas

El fortalecimiento del movimiento cooperativo se logra mediante la colaboración entre cooperativas a nivel local, nacional e internacional, optimizando el servicio a sus miembros.

Interés por la comunidad

Finalmente, las cooperativas trabajan por el desarrollo sostenible de sus comunidades, impulsando políticas aprobadas por sus propios socios.

Este modelo organizativo, basado en valores y principios, busca generar bienestar colectivo, fomentando la participación democrática, la solidaridad y la responsabilidad social como pilares fundamentales de su funcionamiento (7).

Cohesión social en el contexto latinoamericano

Históricamente, las comunidades basadas en la cooperación y los lazos vecinales evolucionaron hacia modelos donde el valor del individuo comenzó a predominar sobre el colectivo. Con el aumento de la complejidad social, las formas tradicionales de solidaridad se volvieron insuficientes, dando paso a vínculos sustentados en la interdependencia, junto con nuevos valores, normas y relaciones que facilitaron la coordinación en entornos más diversificados.

La modernidad consolidó el individualismo como valor central, permitiendo mayores niveles de libertad y respeto a los derechos humanos. No obstante, su exceso, sumado a fenómenos como la inseguridad y la mediatización social, puede generar aislamiento, debilitamiento comunitario y pérdida de cohesión social, afectando la convivencia.

En el siglo XX, Talcott Parsons amplió la visión de Durkheim sobre la cohesión social al incluir la asignación de recursos materiales y simbólicos, señalando que la integración social depende tanto de la distribución de bienes como de la internalización de normas y expectativas propias de cada rol social.

Actualmente, se entiende que la cohesión social abarca no solo valores compartidos o igualdad económica, sino también la participación cultural, social y política. Esta implica mecanismos que refuercen las relaciones humanas y el sentido de pertenencia, generando satisfacción y seguridad al reconocerse como parte activa de una comunidad (8).

Las comunidades pasaron de basarse en la cooperación colectiva a priorizar el valor individual. Con la modernidad, el individualismo trajo más libertad y derechos, pero su exceso debilitó los lazos comunitarios y redujo la cohesión social. Parsons amplió la idea de cohesión al incluir la distribución de recursos materiales y simbólicos junto a valores compartidos. Hoy se entiende como un concepto integral que combina igualdad, participación y sentido de pertenencia para fortalecer las relaciones

humanas. (Tironi y Pérez, 2008: 381 citado por Instituto Electoral del Estado de Querétaro, 2020).

La cohesión social es la habilidad de una sociedad para asegurar bienestar, promover equidad, respetar la diversidad, fomentar la participación responsable y disminuir desigualdades, evitando así la polarización (Consejo de Europa, 2005 citado por Instituto Electoral del Estado de Querétaro, 2020).

La cohesión social es un atributo esencial de las sociedades, sustentado en valores, normas y creencias compartidas que refuerzan los vínculos entre individuos e instituciones. Supone integrar a las personas en la vida social, garantizando bienestar básico y reduciendo desigualdades y exclusión. Sus componentes clave incluyen el capital social (redes y confianza), la integración social con condiciones dignas, la prevención de la marginación y una ética comunitaria basada en solidaridad y pertenencia. (9):

Dimensiones de la cohesión social

La cohesión social puede entenderse desde diversas dimensiones interrelacionadas: igualdad económica, integración e inclusión social, participación, vínculos y capital social.

Igualdad económica implica garantizar ingresos y recursos mínimos para una vida digna, reduciendo brechas que generan desigualdad. Integración social, como explicó Durkheim, depende de valores y normas compartidas que mantienen unida a la sociedad.

En términos de inclusión y exclusión social, aunque exista igualdad legal, persisten asimetrías que limitan la participación de ciertos grupos. La exclusión se manifiesta en la privación económica (bajos ingresos y empleos precarios), social (ruptura de lazos comunitarios y deterioro del bienestar) y política (falta de poder e incidencia pública). Para contrarrestarla, se requieren estrategias de participación, integración laboral y fortalecimiento comunitario.

Los vínculos sociales son esenciales para el bienestar colectivo, sustentados en confianza, reciprocidad y cooperación. Autores como Tocqueville y Putnam demostraron que sociedades con redes sólidas alcanzan mayor cohesión. El capital social refleja las redes y normas de confianza que facilitan beneficios y oportunidades a través de relaciones comunitarias. Por su parte, la participación social fortalece la corresponsabilidad y genera beneficios colectivos mediante el involucramiento en espacios públicos y comunitarios.

En México, las desigualdades, el bajo capital social y los vínculos limitados afectan la democracia y la calidad de vida. Para fortalecer la cohesión social se proponen: fomentar la confianza institucional mediante educación y transparencia, impulsar la inclusión y el respeto a la diversidad, promover la solidaridad cotidiana, ampliar la participación social y comunitaria, incrementar el interés ciudadano en la política y revalorizar la democracia demostrando su capacidad de responder a las necesidades colectivas (8).

Educación y construcción de tejido social

Una educación cooperativa, entendida como aprender mediante la cooperación y para cooperar, no es posible en un entorno centrado en la competencia ni en una relación pedagógica vertical basada en la lógica de enseñar-aprender de manera unidireccional. Para implementarla, es necesario transformar la concepción de las relaciones humanas, sustituyendo la competencia —un fenómeno relativamente reciente en la historia, propio de la modernidad— por la cooperación, que ha sido una práctica fundamental para la humanidad durante miles de años. Asimismo, esta propuesta educativa exige replantear el rol tradicional del profesor como transmisor de conocimiento y del alumno como receptor pasivo. En su lugar, se debe devolver al estudiante la responsabilidad activa en la construcción de su propio aprendizaje, mientras que el docente asume la tarea de diseñar y gestionar experiencias cooperativas, motivar y orientar, favoreciendo así procesos formativos basados en la colaboración y la participación (6).

Situación de la cohesión social en México

La cohesión social puede evaluarse mediante diversas estrategias y enfoques metodológicos. En Europa, es común medirla analizando factores como la igualdad en el acceso a los derechos, el respeto a la dignidad humana, el reconocimiento de la diversidad, la autonomía y el desarrollo personal, así como la participación y colaboración de las personas en su comunidad. En el caso de México, su medición se basa principalmente en indicadores socioeconómicos que abarcan cuatro dimensiones: el coeficiente de Gini, la brecha de ingresos, el grado de polarización social y el índice de percepción ciudadana sobre sus vínculos y redes sociales (8).

El coeficiente de Gini, creado por Corrado Gini, mide la desigualdad en la distribución del ingreso o la riqueza dentro de una sociedad. Su escala va de 0 (igualdad total) a 1 (desigualdad extrema) y se calcula a partir de la Curva de Lorenz, que muestra gráficamente la concentración del ingreso: cuanto más se aleja de la diagonal, mayor es la desigualdad.

En México, la cohesión social se evalúa conforme a la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), que considera variables como ingreso per cápita, rezago educativo, acceso a salud, seguridad social, vivienda, alimentación y proximidad a carreteras pavimentadas.

El CONEVAL mide la cohesión social mediante cuatro indicadores principales:

- 1. Coeficiente de Gini**, que refleja la concentración del ingreso.
- 2. Razón de ingreso**, que compara los ingresos de personas en pobreza extrema con los de quienes no son pobres ni vulnerables.
- 3. Grado de polarización social**, que clasifica las desigualdades dentro de municipios o entidades.
- 4. Índice de percepción de redes sociales**, que mide la facilidad para recibir apoyo comunitario.

Así, la cohesión social en México combina indicadores económicos, sociales y de percepción, integrando datos objetivos de desigualdad con las experiencias y expectativas de la población sobre sus redes de apoyo.

Indicadores	2016	2018	2020	2022**
Coeficiente de Gini	0.486	0.457	0.450	0.431
Razón de ingreso entre la población pobre extrema y la población no pobre y no vulnerable	2.91	3.05	4.19	3.15
Grado de polarización social				
Población en entidades polarizadas	14.4	6.1	6.1	6.1
Población en entidades con polo de alta marginación	0.0	0.0	0.0	0.0
Población en entidades con polo de baja marginación	65.0	76.2	76.0	76.1
Población en entidades sin polo	20.6	17.8	17.9	17.8
Índice de percepción de redes sociales				
Población en entidades con grado alto de percepción de redes sociales	28.0	32.3	35.8	46.3
Población en entidades con grado medio de percepción de redes sociales	68.8	63.4	64.2	53.7
Población en entidades con grado bajo de percepción de redes sociales	3.2	4.3	0.0	0.0

Tabla 1. Indicadores de contexto territorial (cohesión social).
Estados Unidos Mexicanos, 2016 – 2022.

Fuente: Consejo Nacional de Evaluación de la política de Desarrollo Social (CONEVAL)²

Al revisar las estadísticas por Municipio se encuentra que el Municipio con el mayor coeficiente de GINI es Mezquic, Jalisco con 0.639826 lo que denota una

2. Tomada de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Cohesion_Social.aspx

amplia desigualdad, en cambio el Municipio con el menor coeficiente es San José del Peñasco Oaxaca con 0.25936, aunque es de aclarar que esta información debe interpretarse con los otros indicadores mostrados en la tabla (10).

A modo ilustrativo, se puede señalar que, de acuerdo con el nivel de desigualdad en la distribución del ingreso medido mediante el coeficiente de Gini, Colombia fue en 2022 el país con mayor desigualdad en América Latina, alcanzando un valor de 0.548. En contraste, República Dominicana presentó el coeficiente de Gini más bajo, con 0.37, ubicándose incluso por debajo de Uruguay y Chile, naciones que destacan por tener algunos de los índices de desarrollo humano más elevados de la región (11).

Cooperativismo y cohesión social

Las cooperativas, sustentadas en valores como la autoayuda, la responsabilidad, la equidad, la solidaridad y la gestión democrática, están directamente vinculadas al desarrollo sostenible, como lo reconoce la Asamblea General de la ONU en la resolución 76/135. Estos principios —adhesión voluntaria, participación económica, autonomía, educación, cooperación entre cooperativas y compromiso comunitario— les permiten contribuir al empleo digno, la reducción de la pobreza y el hambre, la inclusión financiera, la educación, la protección social y la vivienda accesible.

Para consolidarse como empresas sostenibles, requieren un entorno favorable con marcos normativos claros, infraestructura adecuada, financiamiento accesible y redes de apoyo. Además, participan activamente en alianzas con organismos públicos, instituciones educativas, entidades privadas y organizaciones internacionales. Aunque estas redes cooperativas son esenciales, su coordinación exige recursos específicos para garantizar su sostenibilidad.

En comunidades indígenas de América Latina, África y Asia, el cooperativismo ha impulsado economías locales sostenibles, preservando la cultura y el entorno a través de redes de comercio justo basadas en democracia, igualdad y solidaridad. Estas experiencias refuerzan alianzas económicas, sociales y culturales que promueven la sostenibilidad y el respeto comunitario.

Las cooperativas han demostrado capacidad para fomentar inclusión social, empoderar a mujeres, jóvenes, personas mayores y con discapacidad, además de ser resilientes en crisis económicas y sociales. Contribuyen a las dimensiones social, económica y ambiental del desarrollo sostenible. Sin embargo, pese a su potencial y reconocimiento como actores clave, su presencia en políticas y prácticas socioeconómicas sigue siendo limitada (12).

El cooperativismo como estrategia pedagógica para la transformación social desde la escuela

Principios y valores cooperativos como base pedagógica

El cooperativismo es más que un modelo económico; es un proyecto ético y educativo que enriquece la formación ciudadana. Basado en valores como ayuda mutua, equidad, solidaridad y honestidad, y principios como adhesión voluntaria, gestión democrática, participación económica e interés por la comunidad, ofrece un marco coherente para una educación integral y transformadora. Estos principios pueden vivirse en la escuela mediante la participación estudiantil en decisiones, la responsabilidad compartida y la vinculación con la comunidad.

Cooperativas escolares como espacios de aprendizaje

Se propone fomentar cooperativas escolares en todos los niveles educativos, adaptadas a las necesidades del contexto. Estas funcionan como laboratorios vivos donde se experimenta el trabajo colectivo, la democracia y la distribución justa de resultados, integrando aprendizajes de economía, ética, ciudadanía y desarrollo comunitario. Así, la escuela se convierte en un espacio de transformación social que practica la economía solidaria.

Redes de cooperación y vínculo comunitario

Otro enfoque clave es fortalecer redes entre escuelas, cooperativas y comunidades. Las alianzas con organizaciones locales y cooperativas permiten que los proyectos escolares trasciendan el ámbito educativo, fomenten la solidaridad interinstitucional y refuercen la cohesión social mediante el arraigo territorial y la integración comunitaria.

Visión educativa integral y curricularización

Integrar el cooperativismo requiere una visión educativa que promueva ciudadanía, cohesión social y desarrollo comunitario, superando el enfoque competitivo y meritocrático dominante. Esto implica incluir contenidos de economía social y solidaria en el currículo, desarrollando competencias socioemocionales y valores comunitarios desde la educación básica.

Metodologías activas y formación docente

Metodologías como el aprendizaje basado en proyectos cooperativos o el aprendizaje-servicio en cooperativas locales conectan la teoría con la práctica. Para

su sostenibilidad, es esencial capacitar docentes en valores cooperativos, de modo que puedan enseñar y replicar modelos de cooperación, solidaridad y democracia en todos los niveles educativos.

En conjunto, estas estrategias permitirían que las escuelas actúen como nodos comunitarios y motores de cambio social, fortaleciendo la cohesión y promoviendo una educación más justa y participativa.

Experiencias exitosas

La *Cooperativa Joven de Servicios (CJS)* tiene como objetivo crear una pequeña empresa de servicios que permita a sus socios estudiantes obtener un empleo remunerado durante el periodo vacacional de julio y agosto. La *CJS* agrupa entre doce y quince jóvenes en edades comprendidas entre catorce y diecisiete años. Los servicios que ofrece pueden ser de diferentes tipos: limpieza, pintura, jardinería, vigilancia, etc. Los jóvenes crean una estructura decisional cooperativa y se reparten las tareas y responsabilidades inherentes a las actividades que deciden realizar y a la gestión de su cooperativa. Se benefician así de una formación práctica e intensiva en empresariado colectivo.

El Consejo de la Cooperación de Quebec (CCQ) (13)

En la década de 1990, el movimiento cooperativo quebequense vivió un periodo de gran dinamismo. El Consejo de Cooperación de Quebec (CCQ) impulsó eventos clave para reflexionar colectivamente sobre el desarrollo y la identidad cooperativa. Entre 1990 y 1992, los Estados Generales de la Cooperación congregaron a cerca de 4,000 personas en foros locales y regionales, concluyendo con el compromiso de cooperativistas, organizaciones comunitarias y sindicales de trabajar unidos por el desarrollo cooperativo. En este marco, se aprobó el Manifiesto del CCQ (Lévesque, Malo, Girard, 1999), que reafirmó la relevancia de la empresa colectiva como motor económico y social basado en valores de ayuda mutua, solidaridad, democracia, igualdad y equidad. Posteriormente, en la Cumbre de 1993, se debatió el significado de la educación cooperativa, adoptándose una definición que sirvió de base para futuras acciones. Esta incluía tanto la adquisición de competencias técnicas para gestionar empresas, como la promoción de los principios y valores cooperativos. Además, introdujo un enfoque innovador: el aprendizaje de la cooperación debía realizarse mediante la práctica y la interacción entre pares.

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural (CESDER) (14)

Este caso, reconocido en España como una experiencia innovadora para la formación laboral en contextos rurales e indígenas, demuestra cómo la educación formal puede impulsar proyectos vinculados a la economía solidaria y mejorar las condiciones de vida de jóvenes, familias y comunidades. Los egresados destacan el trabajo colaborativo, la toma de decisiones colectivas, la igualdad de género y la capacitación técnica como factores clave que les han permitido desarrollar proyectos autónomos, construir relaciones más equitativas y acceder a empleos dignos. Además, su participación en la creación de empresas y en la comercializadora escolar les brindó una visión empresarial que fortaleció la gestión, organización y posicionamiento de sus proyectos productivos, caracterizados por la calidad, el uso responsable de recursos, la utilidad social, la organización colectiva y la búsqueda constante de innovación. La elaboración de planes de negocio, el análisis de modelos económicos —incluida la economía solidaria— y la asunción de roles productivos les permitió adquirir competencias técnicas, confianza en sus capacidades y un enfoque orientado a generar beneficios comunitarios.

Las cooperativas escolares como opción para la formación dentro del entorno escolar

En el contexto educativo actual, es esencial integrar desde etapas tempranas una formación integral que permita a niñas, niños y adolescentes comprender las problemáticas locales y nacionales y proponer soluciones para transformar su entorno. En este sentido, las cooperativas escolares surgen como una estrategia pedagógica innovadora que fomenta la sociabilidad, la inclusión productiva y la formación de ciudadanos conscientes de sus derechos y deberes democráticos. Este enfoque debe iniciarse en la infancia, momento clave para construir bases de una educación democrática que forme individuos críticos, autónomos y éticos.

Este planteamiento se alinea con la Declaración de Identidad Cooperativa de la Alianza Cooperativa Internacional (ACI, 1995), que establece como principio fundamental la educación, capacitación e información para fortalecer las organizaciones cooperativas. Según la ACI y la UNESCO, las cooperativas escolares son asociaciones gestionadas por estudiantes con apoyo docente, orientadas a la formación moral, cívica e intelectual mediante prácticas democráticas. Este modelo, originado en Francia tras la Primera Guerra Mundial por Barthélemy Profit, se expandió a Europa, América del Norte y América Latina, donde encontró espacios favorables para su desarrollo. Las cooperativas escolares se adaptan a cada comunidad, ofreciendo actividades que responden a sus necesidades y permitiendo la participación democrática, la integración en comisiones y el acceso a beneficios colectivos. En México, surgieron en 1924 con la escuela Rafael Ángel de la Peña, incorporando actividades productivas y fomentando valores como solidaridad y democracia. Sin embargo, enfrentaron limitaciones por falta de gestión autónoma y

continuidad, a diferencia de países como Argentina y Canadá, donde se consolidaron como semilleros de formación ciudadana. Estos ejemplos demuestran que las cooperativas escolares pueden fortalecer la educación democrática y la cohesión social si cuentan con apoyo institucional, formación docente y estrategias sostenibles para su permanencia (15).

Retos de la educación cooperativista en la escuela

La implementación de la educación cooperativa en los niveles básico y superior enfrenta múltiples desafíos que dificultan su consolidación como práctica pedagógica sostenible. Entre los principales obstáculos destaca el desconocimiento y la escasa comprensión de los principios y valores cooperativos por parte de docentes y directivos, lo que provoca que el tema se aborde de manera superficial o únicamente teórica, sin experiencias prácticas que evidencien sus beneficios.

Otro reto clave es la falta de formación docente en metodologías cooperativas, lo que genera resistencia al cambio y la reproducción de modelos educativos tradicionales centrados en la competencia individual. Esto se agrava por la carencia de materiales didácticos y estrategias curriculares que permitan integrar de forma transversal la economía social y solidaria en la educación básica y superior.

Asimismo, la ausencia de apoyo institucional y normativo limita la continuidad de proyectos cooperativos, que suelen quedar como iniciativas aisladas sin respaldo económico ni logístico. La débil articulación entre escuela, comunidad y cooperativas locales impide crear redes de colaboración que fortalezcan su sostenibilidad. Finalmente, el predominio del modelo competitivo y lucrativo en las dinámicas escolares refuerza valores opuestos a la cooperación y la solidaridad, priorizando el éxito individual sobre el bienestar colectivo. En síntesis, superar estos retos requiere políticas educativas inclusivas, formación docente especializada, mayor vinculación comunitaria y un cambio cultural que revalorice los principios cooperativos como base para la formación ciudadana.

Recomendaciones para la acción (14)

Las propuestas educativas orientadas a fortalecer la economía solidaria deben sustentarse en un análisis crítico de la realidad social y educativa, así como en una definición clara del modelo de desarrollo que se pretende impulsar y del perfil ciudadano que se busca formar. Es prioritario que las competencias promovidas permitan a los estudiantes y sus comunidades diseñar y ejecutar proyectos productivos y de transformación social que generen impactos positivos y sostenibles. Desde el currículo y las estrategias pedagógicas, se requiere impulsar acciones concretas que integren a jóvenes, familias y comunidades en iniciativas que mejoren las condiciones

de vida, a la vez que fortalezcan el dominio de los contenidos académicos. Para ello, se propone situar lo productivo como eje central del proceso educativo, articulándolo con la formación académica, el desarrollo de capacidades técnicas y la realización de procesos productivos completos basados en contextos reales que promuevan cambios significativos. Asimismo, se destaca la importancia de la vida comunitaria y de la autogestión escolar como elementos clave, promoviendo relaciones de igualdad y respeto, en particular entre hombres y mujeres. El profesorado debe asumir un rol de asesoría y acompañamiento, facilitando los procesos de aprendizaje y organización colectiva. De manera complementaria, se sugiere incorporar progresivamente a egresados del propio programa educativo como parte del equipo docente, consolidando el proyecto y generando oportunidades laborales en la región. Finalmente, es imprescindible coordinar esfuerzos con autoridades municipales y educativas para asegurar el reconocimiento, la valoración y la acreditación oficial de estas iniciativas, garantizando así su viabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

3. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

En la actualidad, y salvo algunas excepciones, los resultados de aprendizaje continúan estando fuertemente condicionados por las circunstancias sociales, económicas y culturales de las familias. Sin embargo, estas condiciones han experimentado transformaciones significativas. Por ello, resulta indispensable retomar los hallazgos de estudios recientes que analizan las nuevas formas que adopta la desigualdad, donde adquiere un papel central la construcción social de escenarios de exclusión, la ruptura de los vínculos con la comunidad, así como la ausencia de proyectos y perspectivas de futuro (5).

En este tipo de contextos, las relaciones tradicionales entre educación y equidad social requieren ser replanteadas. Es preciso ir más allá del enfoque clásico, que se centraba exclusivamente en analizar cómo la educación podía contribuir a la equidad social, para proponer la necesidad de garantizar un nivel mínimo de equidad y cohesión social como condición indispensable para que el proceso educativo pueda desarrollarse de manera efectiva y alcanzar resultados significativos.

REFERENCIAS

1. Educar sobre el cooperativismo en las escuelas. UNESCO. . Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). s.l.: UNESCO, (2021, 25 de marzo). <https://www.unesco.org/es/articles/educar-sobre-el-cooperativismo-en-las-escuelas>.
2. El enfoque de la educación cooperativista y sus alcances. . Maldonado García, J. s.l.: Revista Digital, (7), 34–47. Revista de Divulgación Científica de UNIVIM. , 2024. <https://revistadigital.univim.edu.mx/el-enfoque-de-la-educacion-cooperativista-y-sus-alcances/>.
3. Cooperativismo escolar en la educación básica en México: limitaciones y oportunidades para impulsar la economía social y solidaria. . Rosas-Baños, M. y Luván-Reyes, G. s.l.: Cooperativismo & Desarrollo, 2022, Vols. 30(123), 1-31. . doi: <https://doi.org/10.16925/2382-42>.

4. Cohesión social en México: Implicaciones para la política social. Balance de la política social en tiempos del COVID-19 y retos de la pospandemia en México. Rodríguez-Brito, Anidelys. 2024. .

5. LOS DESAFÍOS DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL SIGLO XXI. Monográfico sobre el futuro de la escuela en Iberoamérica [PDF]. Tedesco, Juan. s.l.: Revista Iberoamericana de Educación. , (2011). <https://rieoei.org/historico/documentos/rie55a01.pdf>.

6. EDUCACIÓN COOPERATIVA, UNA CONSTRUCCIÓN COLECTIVA. Quezada, G. y Vázquez, P. N°4–Enero/abril 2017, s.l.: Revista de divulgación de experiencias pedagógicas MAMAKUNA, 2017.

7. La educación cooperativa como estrategia para el desarrollo de la participación y autogestión. . Silva Díaz, Javier Andrés. s.l.: Revista de estudios agrarios. , (2010). https://base.socioeco.org/docs/javier_andres_silva_diaz.pdf.

8. Guía para estudiantes sobre cohesión social [PDF]. IEEQ. . Instituto Electoral del Estado de Querétaro. . (2020). https://ieeq.mx/contenido/difusion/2020/archivos/guia_estudiantes_cohesion_social.pdf.

9. La cohesión social desde una perspectiva no normativa alternativa de un diseño instrumental. Haro Álvarez, Gonzalo, y Vázquez Vázquez, José Dionicio. s.l.: Tla-melaua,, 2017, Vols. 11(43), 132-154. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-691.

10. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Cohesión social. [En línea] 2022. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Cohesion_Social.aspx.

11. Statista. [En línea] 22 de julio de 2023. Income distribution: Gini coefficient in Latin America & the Caribbean by country. <https://www.statista.com/statistics/980285/income-distribution-gini-coefficient-latin-america-caribbean-country/>.

12. Assembly, United Nations General. Cooperatives in social development: Report of the Secretary General (Report No. A/78/187).. [En línea] 22 de julio de 2025. <https://docs.un.org/es/A/78/187>.

13. La educación cooperativa en la escuela: El caso Québec. . ST-PIERRE, Isabell y MADELEINE. s.l.: Educere, Meridad, 2008, Vols. . 12, n. 40, p. 109-116, marzo. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102008000100013&lng=es&nrm=iso.

14. El bachillerato del CESDER Una oportunidad para una economía solidaria. Gómez Zepeda, G. s.l.: DECISIO. SABERES PARA LA ACCIÓN EN EDUCACIÓN DE ADULTOS. Educación para la economía solidaria, 2009. <http://decisio.crefal.org/wp-content/uploads/2024/03/decisio29.p>.

15. Las cooperativas escolares de nivel básico en México: Balance y perspectivas desde la educación cooperativa [PDF]. Religación. . Olguín Andrade, S. D. s.l.: Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 7(31), Article e210885, 2022. <https://dialnet.unirioja.es/de>.



CAPÍTULO 5

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MARCOS LEGALES DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA: LA LEY DE LA ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA (LESS) DE MÉXICO Y LA LEY 454 DE 1998 DE COLOMBIA¹

Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
Universidad de Guadalajara

Rosa Carmina Haro Ramírez
Universidad de Guadalajara

Perla Elizabeth Bracamontes Ramírez
Universidad de Guadalajara

Sara Leticia Marín Maldonado
Universidad de Guadalajara

David Rogelio Campos Cornejo
Universidad de Guadalajara

Oscar Felipe García
Universidad de Guadalajara

RESUMEN: En el presente texto se analiza la Economía Social y Solidaria (ESS) como una forma de organización económica fundamentada en la solidaridad, la reciprocidad y el desarrollo endógeno, priorizando el bienestar colectivo sobre el lucro. Se desarrolla un análisis comparativo entre la Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS, 2012) de México y la Ley 454 de 1998 de Colombia, resaltando sus

¹ **COMO CITAR** : Jiménez Bernardino, Á. E., Haro Ramírez, R. C., Bracamontes Ramírez, P. E., Marín Maldonado, S. L., Campos Cornejo, D. R., & García, O. F. (2025). Análisis comparativo de los marcos legales de la economía social y solidaria: La Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) de México y la Ley 454 de 1998 de Colombia. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México (pp. 53–66). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518125>

principios, sujetos reconocidos, apoyos estatales y enfoques territoriales. A partir de una metodología cualitativa de análisis documental, se identifican similitudes como la promoción de la autogestión, la irrepartibilidad de excedentes y la gestión democrática, así como diferencias en el alcance de los actores reconocidos, el nivel de detalle regulatorio y la institucionalidad creada. Mientras la LESS mexicana es más inclusiva y comunitaria, integrando ejidos y formas ancestrales, la Ley 454 colombiana se centra en cooperativas y mutuales, con mayor regulación y supervisión estatal. Este estudio destaca la complementariedad de ambos modelos y su relevancia como instrumentos de política pública para visibilizar y fortalecer el sector solidario en América Latina.

1. INTRODUCCIÓN

La Economía Social y Solidaria (ESS) no pretende imponer modelos alternativos de producción u organización, sino recuperar prácticas económicas presentes desde los orígenes de la humanidad, basadas en la solidaridad y la reciprocidad. A la vez, impulsa nuevas formas que integran el conocimiento científico con los saberes comunitarios, priorizando el bienestar de las personas y su relación con la naturaleza (1).

Aunque la ESS existe en diversas regiones del mundo, aún requiere mayor visibilización y reconocimiento como alternativa frente a la economía de mercado, ya que se nutre de enfoques teóricos y prácticos heterogéneos, así como de realidades socioeconómicas e institucionales diversas.

La economía solidaria se fundamenta en un modelo de desarrollo local que contrasta con el enfoque exógeno dominante, el cual limita la capacidad de decisión económica de las comunidades, ya que estas son tomadas por agentes externos. En cambio, los esquemas de desarrollo endógeno permiten que los propios actores locales gestionen y controlen los procesos económicos que les afectan.

Las empresas de la ESS se caracterizan por priorizar el interés común, generar empleo e involucrar a la población local en un proceso de crecimiento productivo orientado al bienestar colectivo, actuando como agentes económicos y sociales que responden a las necesidades de la sociedad (2).

La economía social puede entenderse como un conjunto de entidades que, a diferencia de las sociedades de capital, se estructuran prioritariamente como organizaciones de personas, donde la participación activa de los socios no solo se refleja en el desarrollo de las actividades económicas, sino también en la gestión democrática de las mismas. La distribución de los excedentes no responde a la proporción del capital aportado, sino al trabajo, los servicios o las actividades económicas realizadas por cada socio en relación con la organización (3).

Según la Social Economy Europe, las empresas y organizaciones de la economía social son actores económicos y sociales presentes en todos los sectores de la sociedad, que se constituyen para atender las necesidades de los ciudadanos. Se caracterizan sobre todo por su finalidad, una forma diferente de empresa que asocia el interés general, el rendimiento económico y el funcionamiento democrático. La economía social comprende las cooperativas, mutualidades, asociaciones y fundaciones, así como nuevas formas de empresa que comparten los valores definidos en la Carta de los principios de la economía social (4).

2. METODOS Y MATERIALES

Contexto y vocación solidaria

Más allá de sus características distintivas, resulta esencial reconocer la vocación solidaria de las organizaciones de la economía social, expresada tanto hacia sus miembros como hacia las comunidades en las que se insertan. Esta solidaridad implica la obligación de destinar parte de sus recursos y beneficios a objetivos sociales y culturales, comprendidos en un sentido amplio. En este sentido, no pueden considerarse inherentes a la economía social características como el mutualismo exclusivo o la ausencia total de ánimo de lucro, pues estas no reflejan la diversidad y amplitud real del sector.

Aunque uno de los primeros referentes legislativos en América Latina fue el caso de Honduras, en este capítulo se analizan las experiencias de México y Colombia, dos países que han avanzado en la formalización jurídica de la economía social mediante marcos normativos específicos.

Cabe resaltar que han sido los propios actores de la economía social quienes, de manera progresiva, han articulado sus afinidades y diferenciado su identidad frente a otros agentes del mercado, como las empresas públicas y las de capital privado. Asimismo, han impulsado la construcción de la economía social como una realidad tangible y han promovido, en los últimos años, un reconocimiento formal en el ámbito legislativo.

Justificación

Este capítulo desarrolla un análisis comparativo entre la Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) de México, promulgada en 2012, y la Ley 454 de 1998 de Colombia, con el objetivo de identificar sus principales características, aportes y diferencias. La relevancia de este estudio radica en varios aspectos:

- Marcos pioneros en la región: La Ley 454 de Colombia es una de las primeras normativas integrales de América Latina para la economía solidaria, constituyendo un referente regional. Por su parte, la LESS mexicana, más reciente, amplía el enfoque al incorporar una diversidad aún mayor de actores sociales y formas organizativas. Su análisis conjunto permite observar la evolución y las tendencias en la regulación de la ESS, revelando distintas formas de formalización y apoyo estatal.

- Instrumentos de política pública: Estas leyes trascienden la declaración de principios, pues habilitan la creación de instituciones específicas (como el INAES en México o la Superintendencia de la Economía Solidaria en Colombia), así como fondos y programas de apoyo. Analizarlas permite comprender cómo el Estado incide en un modelo económico que prioriza lo social y cómo esa voluntad política se materializa en acciones concretas.

- Fortalecimiento y visibilidad del sector: La existencia de marcos legales es esencial para la formalización, visibilidad y acceso a recursos de las organizaciones de la ESS. Conocer su alcance, los criterios de reconocimiento y las garantías que ofrecen resulta clave para entender las condiciones de operación y crecimiento del sector, así como para evaluar su impacto real en la reducción de desigualdades.

3. RESULTADOS

Análisis comparativo de las leyes orientadas a la economía social

Metodología del Análisis Comparativo

La comparación de ambos marcos normativos se encuentra en el ámbito del derecho comparado, el cual se entiende tanto como una disciplina jurídica, y también como un método encargado del estudio comparativo sistemático de marcos normativos de los múltiples sistemas jurídicos existentes, para el mejoramiento de: la interpretación, el estudio y legislación entre normas jurídicas internas o nacionales y extranjeras de los Estados. (5)

Se parte del uso de documentos como fuente de datos en la investigación cualitativa. Esto permite adoptar un enfoque práctico para describir la naturaleza y formas de los documentos, sus ventajas y limitaciones, y ejemplos específicos de su uso en el proceso de investigación. (6)

El presente análisis comparativo se basa en una metodología cualitativa de análisis documental, que se complementa con la comparación tipológica para identificar similitudes, diferencias y patrones en los marcos legales. (7)

Las fases metodológicas son las siguientes:

Selección y Recopilación Documental:

Fuentes Primarias: Se obtuvieron los textos oficiales y vigentes de la Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) de México (2012 y sus reformas) y la Ley 454 de 1998 de Colombia.

Desarrollo de Categorías Comparativas y Codificación Selectiva:

Con base en la lectura inicial y los objetivos del capítulo, se establecieron las siguientes categorías comparables para estructurar el análisis:

Definición de Economía Social/Solidaria: ¿Cómo se conceptualiza el fenómeno?

Sujetos Reconocidos: ¿Qué formas organizativas son explícitamente incluidas?

Derechos y Obligaciones: ¿Qué facultades y responsabilidades se otorgan a los sujetos?

Incentivos o Apoyos Estatales: ¿Qué tipo de respaldo gubernamental se prevé?

Enfoque Territorial o Comunitario: ¿Se prioriza la dimensión local o el arraigo en el territorio?

Inclusión de Principios: ¿Qué valores y fundamentos éticos y operativos se establecen?

Se procedió a una codificación selectiva, donde se extrajo la información relevante de cada ley y se organizó bajo estas categorías predefinidas, permitiendo una comparación sistemática y punto por punto (8).

Contenido de la Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) de México

En México la regulación de la economía social partes de el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Al desarrollo económico del país concurrirán, de manera responsable y con sentido social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin excluir otras formas de actividad económica que contribuyan al progreso nacional. La legislación deberá establecer los mecanismos que promuevan la organización y fortalecimiento del sector social, integrando a los ejidos, las organizaciones de trabajadores, las cooperativas, las comunidades, las empresas de propiedad mayoritaria o exclusiva de los trabajadores y, en general, todas las formas de organización social orientadas a la producción, distribución y consumo de bienes y servicios de interés colectivo (9).

La Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS), promulgada en 2012, es el instrumento jurídico clave que regula y promueve este sector en México. Se concibe como una herramienta para la construcción de un sistema económico orientado a la satisfacción de necesidades humanas básicas, desvinculado de la maximización del

lucro y centrado en el bienestar colectivo y la justicia social. Su objetivo primordial es fomentar el desarrollo, fortalecimiento y visibilidad de la actividad económica del Sector Social de la Economía, contribuyendo al desarrollo social y económico del país, la generación de empleo digno, el fortalecimiento de la democracia y una distribución equitativa del ingreso (10).

Estructura de la Ley de Economía Social y Solidaria (México)

La LESS es una ley más concisa, con menos de la mitad de artículos que la colombiana. Su estructura denota un énfasis en el reconocimiento del Sector Social de la Economía, la creación de su principal ente de fomento (INAES) y la definición de mecanismos de apoyo y registro. Si bien aborda la integración y las actividades, el detalle regulatorio es menor en comparación con la ley colombiana, lo que podría implicar que ciertos aspectos operativos o específicos de cada tipo de organización (ej. cooperativas, ejidos) quedan relegados a sus propias leyes sectoriales o reglamentos. El hecho de que un solo capítulo agrupe los “principios y ámbito de aplicación” sugiere una mayor condensación de la parte conceptual.

Definición de Economía Social y Solidaria

La LESS no define directamente “Economía Social y Solidaria” como un concepto unificado, sino que se enfoca en el “Sector Social de la Economía”. Este se concibe como un conjunto de actividades económicas y organizaciones que operan bajo principios de solidaridad y no lucro.

Sujetos Reconocidos

La LESS es notable por su amplia inclusión de sujetos, lo que la distingue de otras legislaciones. Reconoce como parte del Sector Social de la Economía a:

Ejidos y Comunidades: Formas de propiedad social de la tierra con profundo arraigo histórico y cultural en México, que realizan actividades económicas.

Organizaciones de Trabajadores: Entidades donde la gestión y los medios de producción son propiedad de los propios trabajadores.

Sociedades Cooperativas: Entidades asociativas de personas que se unen para satisfacer necesidades comunes a través de una empresa de propiedad conjunta y control democrático.

Empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores: Con énfasis en la autogestión y el control obrero.

En general, todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios. Esta cláusula abierta permite la inclusión de nuevas o diversas manifestaciones de la ESS.

Derechos y Obligaciones

Los sujetos del Sector Social de la Economía, al ser reconocidos por la LESS, adquieren derechos como el acceso a programas de fomento y apoyo estatal, capacitación, asesoría técnica y financiera, y la participación en la formulación de políticas públicas relacionadas con el sector. Sus obligaciones giran en torno al cumplimiento de los principios de la ESS, la reinversión de excedentes, la transparencia en su gestión, y la contribución al desarrollo social y económico de sus comunidades.

Incentivos o Apoyos Estatales

La LESS establece un marco claro para el apoyo estatal. Los principales incentivos y apoyos incluyen:

Fondo de Fomento de la Economía Social y Solidaria: Un mecanismo financiero para apoyar proyectos productivos y de desarrollo del sector.

Programas de Fomento: El Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) es la entidad principal encargada de diseñar e implementar programas de apoyo técnico, de capacitación y financiamiento.

Asesoría y Capacitación: Se promueve el acceso a conocimientos y habilidades para fortalecer la gestión y operación de las organizaciones.

Coordinación Interinstitucional: La ley prevé la creación del Consejo Nacional de la Economía Social y Solidaria (CONAESS) para articular esfuerzos entre distintas dependencias gubernamentales.

Enfoque Territorial o Comunitario

La LESS tiene un fuerte enfoque territorial y comunitario. Al reconocer a ejidos y comunidades, y al promover la satisfacción de “necesidades socialmente necesarias”, la ley orienta el desarrollo de la ESS hacia el arraigo local y el fortalecimiento del tejido social en comunidades específicas. Los programas de fomento del INAES a menudo priorizan proyectos que impactan directamente en el desarrollo local y regional, especialmente en zonas de alta marginación.

Inclusión de Principios

Los principios son el corazón de la LESS. La ley establece explícitamente que el Sector Social de la Economía se regirá por:

Preeminencia del ser humano y su trabajo sobre el capital: Prioriza el valor de las personas y su esfuerzo.

Solidaridad y ayuda mutua: Fomenta la cooperación y el apoyo recíproco.

Autonomía e independencia: Las organizaciones son dueñas de su propio destino y se gestionan sin injerencias externas.

Régimen democrático y participativo: Las decisiones se toman de manera colectiva, con igualdad de voto.

Interés por la comunidad: La actividad económica debe beneficiar no solo a los miembros, sino también a la comunidad en general.

Honestidad, libertad, equidad, responsabilidad social y ambiental: Principios éticos que guían su operación y contribución al desarrollo sostenible.

Sostenibilidad económica, social y ambiental: Un principio transversal que busca la viabilidad a largo plazo de las iniciativas y el respeto por el entorno.

Contenido de la Ley 454 de 1998 de Colombia

La Ley 454 de 1998 en Colombia es la norma fundamental que define el marco conceptual y regulatorio de la Economía Solidaria. Su objetivo es fomentar la participación de las personas en el sector cooperativo y otras formas de organizaciones solidarias, así como reestructurar el marco institucional para este sector (11).

Estructura de la Ley 454 de 1998 (Colombia)

La Ley 454 de 1998 es una normativa comprensiva que busca establecer un marco conceptual y regulatorio amplio para el sector de la economía solidaria en Colombia (Congreso de Colombia, 1998). Su estructura refleja una intención de abarcar desde definiciones fundamentales hasta aspectos institucionales y de fomento.

Esta ley se caracteriza por su exhaustividad y su enfoque sistémico. Dedicar una parte significativa a la definición conceptual y filosófica, lo que es crucial para un sector con identidad propia. La clara delimitación de los tipos de organizaciones solidarias y la creación de una institucionalidad robusta (DANSOCIAL/Supersolidaria) demuestran una intención de establecer un marco sólido para el fomento, la regulación y la supervisión del sector. La inclusión de un título sobre el régimen tributario subraya el reconocimiento legal y económico específico que se le otorga.

Definición de Economía Solidaria

La Ley 454 de 1998 ofrece una definición concisa y clara de la Economía Solidaria como el “sistema socioeconómico, cultural y ambiental conformado por el conjunto de fuerzas sociales organizadas en formas asociativas identificadas por prácticas autogestionarias solidarias, democráticas y humanistas, sin ánimo de lucro para el desarrollo”. Esta definición subraya su carácter sistémico y su distinción de la lógica capitalista tradicional.

Sujetos Reconocidos

La Ley 454 se enfoca en un conjunto más delimitado de formas asociativas empresariales, que son el pilar del sector solidario en Colombia:

Cooperativas: Incluyendo cooperativas de ahorro y crédito, de consumo, de producción, de servicios, etc. La ley es muy detallada en su regulación.

Fondos de Empleados: Asociaciones sin ánimo de lucro constituidas por trabajadores de una misma empresa o grupo de empresas, para satisfacer necesidades de ahorro y crédito, y de bienestar social.

Asociaciones Mutuales: Organizaciones sin ánimo de lucro que buscan satisfacer necesidades de seguridad social, previsión, solidaridad y bienestar, a través de la prestación de servicios mutuos.

Otras formas de organizaciones solidarias que cumplan con los principios y fines de la ley.

Derechos y Obligaciones

Los sujetos reconocidos por la Ley 454 tienen derecho a gozar de los beneficios e incentivos previstos, a recibir acompañamiento técnico y a operar bajo un marco legal claro. Sus obligaciones incluyen el estricto cumplimiento de los principios y valores solidarios, la administración democrática, la irrepartibilidad de reservas y excedentes (principio clave para su naturaleza no lucrativa), la rendición de cuentas a sus asociados y a los organismos de supervisión, y la contribución al desarrollo social.

Incentivos o Apoyos Estatales

La Ley 454 y su desarrollo posterior establecen varios mecanismos de apoyo:

Incentivos fiscales: La ley contempla exenciones tributarias para ciertas actividades de las organizaciones solidarias, reconociendo su fin social.

Acceso a financiación: Se promueve el acceso a líneas de crédito especiales y el apoyo para la creación de fondos de garantías. El Fondo de Garantías para las Cooperativas Financieras y de Ahorro y Crédito (FOGACOO) es un ejemplo crucial.

Fomento y Capacitación: La Unidad Administrativa Especial de Organizaciones Solidarias (UAEOS) (antes DANSOCIAL) es la entidad encargada de promover, fomentar y fortalecer las organizaciones solidarias a través de programas de asistencia técnica y capacitación.

Vigilancia y Control: La Superintendencia de la Economía Solidaria (Supersolidaria) ejerce la inspección, vigilancia y control, lo que aporta confianza y estabilidad al sector, especialmente al financiero.

Enfoque Territorial o Comunitario

Si bien la Ley 454 no tiene una mención tan explícita como la LESS sobre el arraigo comunitario ancestral, los principios de “interés por la comunidad” y “desarrollo integral del ser humano” impulsan un fuerte enfoque territorial. Muchas cooperativas y mutuales en Colombia operan en comunidades específicas, satisfaciendo necesidades locales y fomentando el desarrollo económico y social desde la base. El fomento de la UAEOS a menudo se dirige a proyectos con impacto regional y comunitario.

Inclusión de Principios

La Ley 454 establece claramente los principios que rigen la economía solidaria, los cuales son el pilar de su funcionamiento:

Primacía del ser humano y su trabajo sobre el capital: Fundamento de la filosofía solidaria.

Espíritu de solidaridad, cooperación, participación y ayuda mutua: Fomenta la acción colectiva.

Administración democrática, participativa y autogestionaria: Los miembros tienen control sobre la organización.

Adhesión voluntaria y abierta: La participación es libre y sin discriminación.

Educación, formación, capacitación e información: Reconoce la importancia del desarrollo del capital humano.

Autonomía, autodeterminación y desarrollo integral: Las organizaciones son independientes y buscan el bienestar multidimensional.

Interés por la comunidad: La actividad debe trascender el beneficio individual de los asociados.

Irrepartibilidad de reservas sociales y excedentes: Los beneficios son colectivos y se reinvierten para el fin social.

Similitudes y diferencias entre las leyes

El análisis comparativo entre la Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) de México y la Ley 454 de 1998 de Colombia, a partir de categorías normativas comunes, evidencia coincidencias y contrastes que reflejan las particularidades históricas, socioeconómicas e institucionales de cada país.

Similitudes

Definición y propósito compartido: Ambas leyes conceptualizan la economía social/solidaria como un sistema socioeconómico no lucrativo, centrado en la persona, la solidaridad y la satisfacción de necesidades colectivas. En este sentido, convergen en su objetivo de promover modelos alternativos al capitalismo tradicional, priorizando el bienestar común sobre el lucro individual.

Principios fundamentales comunes: Existe una notable coherencia en los principios rectores, destacando la solidaridad, la ayuda mutua, la democracia, la participación, la autonomía y la sostenibilidad económica, social y ambiental. Este marco filosófico compartido otorga legitimidad y cohesión al sector en la región.

Destino de excedentes: Un punto de coincidencia clave es la irrepartibilidad de los excedentes, que deben reinvertirse en fines sociales, educativos o para fortalecer a las propias organizaciones. Ambas normativas prohíben la distribución de utilidades bajo lógicas capitalistas, reforzando su naturaleza no lucrativa y social.

Promoción de la autogestión: Las dos legislaciones resaltan la autogestión y la participación democrática como ejes distintivos, buscando empoderar a los miembros en la toma de decisiones y en la gestión de las entidades solidarias.

Diferencias

Sujetos reconocidos

La LESS mexicana tiene un enfoque más amplio e inclusivo, integrando no solo cooperativas y mutuales, sino también ejidos, comunidades y formas ancestrales de organización, reflejando la diversidad sociocultural del país.

La Ley 454 colombiana delimita el sector a cooperativas, fondos de empleados y mutuales, centrando su alcance en formas asociativas empresarialmente formalizadas, derivadas de una trayectoria histórica dominada por el cooperativismo.

Carácter de los apoyos estatales

La LESS es esencialmente una ley de fomento, que busca visibilizar y fortalecer al sector mediante capacitación, asistencia técnica y financiamiento a través del INAES.

La Ley 454 combina fomento con una supervisión estricta, liderada por la Supersolidaria, privilegiando la estabilidad financiera y la profesionalización, especialmente en cooperativas de ahorro y crédito.

Enfoque territorial y comunitario

La normativa mexicana es más territorial y comunitaria, al reconocer explícitamente a los ejidos y comunidades, vinculando el fomento a la satisfacción de necesidades localizadas.

En Colombia, el impacto territorial surge como consecuencia de los principios solidarios, pero no se explicita como criterio de reconocimiento ni como programa de arraigo comunitario.

Nivel de detalle regulatorio

La Ley 454 es más exhaustiva en derechos, obligaciones y requisitos para la constitución y funcionamiento de las entidades, especialmente las financieras, para garantizar la solidez y protección de los asociados.

La LESS es más general, delegando aspectos operativos a normativas específicas como la Ley General de Sociedades Cooperativas.

4. CONCLUSIONES

El análisis confirma que ambas leyes comparten principios esenciales como solidaridad, democracia y cooperación, pero difieren en su alcance, mecanismos de apoyo y grado de institucionalización.

La LESS mexicana es pluralista e inclusiva, incorporando la diversidad cultural y organizativa del país, aunque su amplitud puede generar desafíos de implementación.

La Ley 454 colombiana se centra más en el sector cooperativo, logrando mayor estabilización y profesionalización, especialmente en las entidades financieras, gracias a su robusta institucionalidad de supervisión.

Existe una complementariedad evidente: México destaca por su arraigo territorial y fomento proactivo, mientras Colombia sobresale por su confianza regulatoria y estabilidad financiera. En política pública, ambos países deben fortalecer la articulación de la ESS con los planes nacionales de desarrollo, promover la cooperación internacional y adaptarse a nuevos desafíos como la digitalización, el cambio climático y la inclusión de sectores marginados. Desde una perspectiva estructural, se observan otras diferencias: Extensión y complejidad: la Ley 454 es más extensa y detallada (67 artículos frente a los 57 de la LESS, de los cuales varios están derogados), abordando incluso temas tributarios y tipologías organizativas bajo un marco único.

Institucionalidad: ambas leyes crean órganos de apoyo y supervisión (Supersolidaria en Colombia, INAES en México), pero la colombiana detalla más funciones y estructura. Enfoque conceptual vs. programático: la Ley 454 se aproxima a una doctrina normativa integral, mientras la LESS opera como marco general habilitante, con énfasis en el fomento programático.

En definitiva, Colombia opta por una regulación centralizada y profunda, mientras México privilegia un marco general de fomento e inclusión que deja espacio a otras normativas complementarias para definir aspectos específicos.

REFERENCIAS

1. *El fomento a la Economía Social y Solidaria en México. Otra Economía*, . **Hernández Nolasco, L., y Ramírez Flores, M. S.** 203, Vols. 15(27), 103-122. <https://revistas.ungs.edu.ar/index.php/otraeconomia/article/view/759>.
2. *Buenas prácticas en emprendimientos lácteos, desde la economía social y solidaria en Biblián-Ecuador*. . **Muñoz Alvarez, Angel, Ormaza Andrade, Jorge y Castillo Ortega, Yonimiler.** s.l.: Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales,, 2022, Vol. 24.
3. *Economía social. Concepto e importancia*. **Carrasco, Manuel.** s.l.: Revista Andaluza de relaciones laborales., 1996, Vol. No. 1. Marzo.
4. *La Economía Social en las leyes. CIRIEC-España*, . **Fajardo García, G.** s.l.: Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa,, 2009, Vols. (66), 5-35.
5. *Hacia la construcción de un derecho social comparado*. . **Mendizábal Bermúdez, G.** s.l.: Boletín Mexicano de Derecho Comparado, , 2021, Vols. LIV(162), 167-185. . <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2021.162.17073>.

6. *Document Analysis as a Qualitative Research Method*. **Bowen, Glenn**. s.l. : Qualitative Research Journal, 2009, Vols. 9(2):27-40. DOI:10.3316/QRJ0902027.

7. *Consideraciones acerca del método funcional y su empleo en la comparación jurídica. Asamblea*. . **Villacorta Caño-Vega, A.** s.l. : Revista Parlamentaria De La Asamblea De Madrid, , 2012, Vols. (26), 319–337.. <https://doi.org/10.59991/rvam/2012/n.26/290>.

8. *Selective Coding in Grounded Theory*. 1. **McLeod, Saul**. 2024. DOI:10.13140/RG.2.2.34694.89922.

9. **Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión**. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Última Reforma DOF 15-04-2025.

10. *Ley de la Economía Social y Solidaria*. **Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión**. 2012. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LESS.pdf>.

11. *Ley 454 de 1998: Por la cual se determina el marco conceptual que regula la economía solidaria*. . **Colombia, Congreso de**. No. 43.357., Vol. No. 43.357.. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3433>.



CAPÍTULO 6

ANÁLISIS E IMPACTO DE LOS RECURSOS ENERGETICOS EN MÉXICO Y OTROS PAÍSES EN LA ECONOMÍA SOCIAL. CASO DE ESTUDIO DE UNA PARCELA AGROVOLTAICA¹

Ana Lidia Barcenás Cortés
Instituto Tecnológico Tláhuac III

Emigdio Martínez Jiménez
Instituto Tecnológico Tláhuac III

Rosa Cortés Aguirre
Instituto Tecnológico Tláhuac III

RESUMEN: La energía derivada de los combustibles fósiles contribuye al cambio climático generando emisiones de gases. Se deben emplear fuentes renovables para descarbonizar el sector energético y el impacto en los objetivos de desarrollo sostenible. En este presente capítulo, se analiza y compara con otros países de Latinoamérica uno de los ejes más importantes para salvaguardar a seguridad, la energía y el agua, así como la alimentación desde la agricultura, con la finalidad de lograr el desarrollo sostenible y la eficiencia energética, así como los desafíos. A través de este análisis se presenta un caso de estudio de una parcela agro-voltaica en la zona centro de México.

1. INTRODUCCIÓN

Para lograr en América Latina y el Caribe (LAC) el desarrollo sostenible, donde existe una fuerte dependencia de la mejora de los precios de la canasta básica y los

¹**COMO CITAR:** Jiménez Bernardino, Á. E., Martínez Gutiérrez, R., Padilla de la Rosa, J. D., Moreno Cabral, S., Lara Chávez, A., & Montes Olalde, M. S. (2025). Didáctica crítica y economía social: Nuevos horizontes en la educación media superior. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México (pp. 86–101). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518127>

alimentos, es fundamental prestar atención prioritaria a la seguridad, la energía, el agua y la alimentación. Se debe hacer hincapié en la sustitución gradual de las fuentes de alto carbono que producen electricidad por sistemas de energía con bajas emisiones de carbono y producción de energía limpia. La región es un exportador neto de alimentos, a expensas de la disponibilidad del recurso hídrico y las emisiones de gases de efecto invernadero, y sufre de limitaciones estructurales. Es importante fomentar nuevas prácticas agrícolas y sistemas alimentarios sostenibles. Los recursos energéticos y su utilización están íntimamente relacionados con el desarrollo sostenible. Para lograr el desarrollo sostenible, el aumento de la eficiencia energética de los procesos que utilizan recursos energéticos sostenibles desempeña un papel importante. La utilización de energías renovables ofrece una amplia gama de beneficios excepcionales.

Un sistema energético sostenible puede considerarse como un sistema energético rentable, fiable y respetuoso con el medio ambiente que utiliza eficazmente los recursos y las redes locales. El análisis de exergía se ha utilizado ampliamente en el diseño, la simulación y la evaluación del rendimiento de los sistemas energéticos. La energía es un elemento esencial en la vida humana. Un suministro de energía seguro, suficiente y accesible es vital en la sostenibilidad en la actualidad para las generaciones de hoy en día. La demanda de suministro de energía está aumentando en todo el mundo y seguirá aumentando a medida que los países en desarrollo alcancen el estatus de desarrollados y los países desarrollados mantengan sus tendencias de modernización. La mayoría de las predicciones prevén un crecimiento del consumo de energía de los países desarrollados de alrededor del 1% anual; Sin embargo, en los países en desarrollo, el consumo actual supera el 5% anual. (Muneer, T., Asif, M., & Munawwar, S. (2004).

Los sistemas de energía solar, la fotovoltaica, la energía solar, entre otros) generan beneficios ambientales importantes comparando con las fuentes fósiles, de tal manera que coadyuvan al desarrollo sostenible de nuestras vidas. Sin embargo, su demostración a gran escala tiene que hacer frente a intervenciones medio ambientales negativas. En el caso de México, el 76% del total de la población El consumo se utiliza en el sector alimentario, y solo el 38% en el sector energético (CONAGUA, 2018, SENER, 2018). Además, sólo el 10% de la biomasa potencialmente sostenible se utiliza para producir energía (Liu J, et. al, 2015). Existe un gran potencial para fomentar el desarrollo de tecnología para producir agua y energía a partir del sector alimentario. El consumo de energía en el sector del agua y la alimentación no es intensivo; los mayores consumidores de energía en México son los sectores industriales y de transporte (García-Bustamante CA, Masera-Cerutti O, 2016). Nuestro país, ha ido dependiendo en gran relevancia de los combustibles fósiles a pesar de las políticas del gobierno mexicano que impone en la transición energética. Por lo

tanto, aún existe un gran potencial en México para invertir en tecnologías para el uso de energías renovables.

Aunado a lo anterior, un elemento importante en este contexto es la agricultura en las regiones áridas y semiáridas está expuesta a diversos factores de estrés biofísico, como sequías, eventos extremos, inundaciones, enfermedades y plagas de los cultivos, y factores de estrés socioeconómico, como el costo de los insumos agrícolas, la falta de crédito, la volatilidad de los precios de los cultivos, el apoyo gubernamental a los agricultores y la escasez de mano de obra (Leroy et al., 2022).

En regiones donde la tierra disponible es escasa, es de especial interés desplegar sistemas agro-voltaicos. El uso combinado de invernaderos para producir alimentos y energía al mismo tiempo aumenta los ingresos de los agricultores, convirtiendo la agricultura en un sector más atractivo. El sector agrícola podría beneficiarse del agro voltaica, ya que los agricultores podrían beneficiarse de una doble fuente de entrada: hortalizas y energía. Con la continua expansión de la escala de desarrollo, los invernaderos fotovoltaicos integrados se están convirtiendo en un tipo importante de prosumidor de redes inteligentes.

La gestión de la demanda de energía es cada vez más importante para satisfacer las necesidades de consumo de energía de la producción y aumentar los beneficios económicos de la misma parcela.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

SOSTENIBILIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS ODS

El cambio climático es una preocupación mundial que puede tener consecuencias de gran alcance en diversos sectores y actividades de la sociedad. Una de estas actividades es la agricultura de secano (AR), que depende directamente de las condiciones climáticas. Las zonas áridas son regiones muy vulnerables debido a las difíciles condiciones a las que se enfrentan, incluidos los limitados recursos hídricos. La limitada disponibilidad de recursos hídricos ya limita el potencial productivo de la AR. Con los impactos proyectados del cambio climático, la situación podría volverse aún más desafiante.

En los últimos años, la preocupación por el cambio climático ha llevado a la búsqueda de fuentes de energía más limpias y baratas. Desde hace algunos años, la energía solar fotovoltaica se ha implantado en pequeñas instalaciones de bombeo, con sistemas de potencia instalada de bajo pico. Sin embargo, los distritos de riego con alta potencia de bombeo están utilizando actualmente este tipo de energía gracias a las grandes plantas solares. Por lo tanto, es crucial diseñar estrategias que mejoren la resiliencia sectorial de los productores agrícolas de estas regiones. Los

hallazgos de este estudio proporcionan información valiosa sobre las fortalezas y debilidades de los agricultores en el área de estudio con respecto a su capacidad para adaptarse y mitigar los impactos del cambio climático.

Estos conocimientos ayudan a identificar áreas de preocupación que requieren atención e intervención. Estas áreas de oportunidad son esenciales para informar los planes de acción gubernamentales destinados a enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático. En los últimos años, el concepto agua-energía-alimentos ha atraído la atención de los sectores académicos, de investigación y de políticas. Este concepto abarca la idea de que la cadena de producción y consumo de recursos hídricos, energéticos y alimentarios están intrincadamente relacionados. A pesar de que esta relación siempre ha existido, el WEF Nexus se conceptualizó por primera vez en la Conferencia Nexus de Bonn 2011 [6]. Bajo el enfoque del Nexo, el agua, la energía y los alimentos están hiperconectados -los impactos en un sector afectan el desempeño en los otros sectores- y existe la necesidad de integrar el agua, la energía y los alimentos en la gobernanza y la gestión (Bellfield H. 2015, Wichelns D. 2017).

Los datos obtenidos ponen de manifiesto un débil fortalecimiento del capital social, que juega un papel fundamental en el fomento del desarrollo de las organizaciones, el apoyo institucional y la facilitación de la transferencia de tecnología. Esta debilidad se evidencia en los desafíos que enfrentan las estrategias gubernamentales para responder a otras emergencias, como la pandemia de COVID-19. Abordar los impactos del cambio climático en el sector agrícola requiere un enfoque integral que incluya el fortalecimiento del capital social, la promoción del apoyo institucional y la mejora de la transferencia de tecnología. Al abordar estas áreas de debilidad, los responsables de la formulación de políticas pueden desarrollar estrategias más efectivas para eliminar los choques del cambio climático en las comunidades agrícolas y mejorar su resiliencia frente a los desafíos futuros. El conocimiento de las interacciones entre los recursos puede mejorar la seguridad de los recursos y facilitar la toma de decisiones intersectoriales y holísticas, que eventualmente pueden conducir a las naciones hacia la sostenibilidad. Además, las Naciones Unidas han desarrollado Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen la acción climática, la paz, la justicia, la innovación, la igualdad económica y el consumo sostenible, entre otros. Sin embargo, estos objetivos clave no pueden alcanzarse sin una gestión adecuada de los recursos naturales. Las preocupaciones abordadas en los ODS afectan a la gran mayoría de los países en desarrollo (UNDP, 2015), en los que América Latina y el Caribe (ALC) representa una de las regiones más dinámicas.

Los países de ALC buscan abordar algunas de las prioridades más apremiantes de los ODS, como poner fin a la pobreza extrema, la promoción al crecimiento

económico, disminuir la desigualdad y desarrollar ciudades sostenibles, al tiempo que consideran el cambio climático, la gobernabilidad y las presiones del crecimiento demográfico. Se espera que la población y el ingreso per cápita crezcan sustancialmente en esta región durante las próximas dos décadas, lo que resultará en una mayor demanda de agua, energía y alimentos. Las proyecciones de Miralles y Muñoz (2018) indican un aumento de alrededor del 75% en la demanda total de agua, del 50% en la producción de energía primaria y del 31% en la producción agrícola para 2050, en relación con los valores de 2020, considerando un escenario de negocios como hasta ahora [15]. Estas tendencias exigen atención urgente para lograr el desarrollo sostenible en la región de América Latina y el Caribe.

Para hacer frente al calentamiento global, es necesario abordar los principales desafíos, como la reducción de las emisiones de GEI y promover un mayor uso de los gases de efecto invernadero. soluciones de energías renovables. El Acuerdo de París, adoptado por 196 partes en 2015, tenía como objetivo limitar el calentamiento global a 1,5 °C en comparación con el nivel preindustrial, estableciendo un objetivo de emisiones netas cero para 2050. Este objetivo se alinea con dos de los 17 ODS de las Naciones Unidas: ODS 7 y Energía Limpia, y ODS 13 Acción Climática (Naciones Unidas, 2015). Se estima que la agricultura representa alrededor del 12 % de las emisiones mundiales de GEI, una cifra que aumenta hasta el 18,4 % con el uso de la tierra y la silvicultura (Ritchie et al., 2020). Al considerar todo el sistema alimentario, incluida la refrigeración, el procesamiento de alimentos, el envasado y el transporte, representa alrededor del 26 % de las emisiones mundiales de GEI (Poore y Nemecek, 2018). Una de las fuentes de emisiones de GEI en la agricultura proviene del riego, debido al uso intensivo de combustibles fósiles y electricidad para el suministro de energía, particularmente importante en los sistemas de bombeo de grandes redes de riego presurizado.

Así, la incorporación de energías renovables en la agricultura de regadío podría contribuir a reducir las emisiones de GEI. Además, los costes energéticos han aumentado considerablemente en los últimos años.

Otros enfoques basados en índices han resumido el contexto general de las prácticas de riego, considerando la huella general de los recursos, para proporcionar una evaluación de la sostenibilidad relativa en un área específica. Los enfoques regionales muestran la autosuficiencia y diversidad de los recursos hídricos, energéticos y alimentarios. Estos estudios crearon un escenario base basado en la situación actual de cada país para dar seguimiento a los impactos generados por los proyectos de investigación e innovación en la zona. La gran mayoría de estos intentos se han aplicado en Asia y Europa. Si bien el progreso ha sido considerable en estas regiones, los países de ALC se han quedado atrás en el desarrollo de modelos y herramientas. Se puede considerar que los Objetivos de

Desarrollo Sostenible (ODS) compiten con el objetivo de ampliar el desarrollo de sistemas de energía renovable. Las estrategias para reducir estas demandas competitivas a menudo consisten en segregar o integrar diferentes usos de la tierra. En este contexto, se pueden distinguir varios enfoques para los sistemas fotovoltaicos. Schindele S. (2021) define las siguientes características principales de la APV: (i) mantenimiento de tierras agrícolas; (ii) producción de alimentos en lugar de intensificación; (iii) función protectora a través de una mayor elevación; iv) contribución a la aclimatación de la agricultura al cambio climático; (v) aumentar la cantidad de tierra utilizada; y (vi) ser una “estructura física” y no un edificio.

BUENAS PRÁCTICAS, INNOVACIONES Y ESTRATEGIAS. COMPARATIVA ENTRE MEXICO, ARGENTINA Y BRASIL

En general, los estudios que se realizan en ALC son inconexos; los enfoques existentes solo han abordado las interrelaciones parciales entre el Nexo del Foro Económico Mundial. Los marcos actuales de Nexus que se centraron en la seguridad hídrica y alimentaria en los países de ALC han proporcionado información analítica sobre el progreso logrado en la región teniendo en cuenta las cuestiones sociales y ambientales. En términos generales, los enfoques del desarrollo sostenible se han centrado en el importante papel de la agricultura en ALC para la seguridad alimentaria mundial y las compensaciones ambientales asociadas, explorando los cambios en la huella hídrica y la calidad del agua, y los impactos en la biodiversidad y las reservas de carbono del cambio en el uso de la tierra de la producción agrícola alternativa.

Diseñar herramientas de monitoreo que consideren varias funciones del suelo y Se necesita urgentemente la combinación de prácticas asociadas con las cubiertas terrestres o los sistemas de cultivo para guiar la implementación de prácticas de manejo sostenible del suelo que contrarresten la degradación del suelo por medio de la gestión.

La multifuncionalidad del suelo se considera la capacidad del suelo para proporcionar varias funciones simultáneamente (Yang et al., 2023). Además, es un avance importante para la investigación ecológica (Garland et al., 2020) principalmente porque considera las compensaciones entre las funciones del ecosistema midiendo más de una función simultáneamente.

En particular, en varios países, como India, China, Brasil y México, las vastas infraestructuras de irrigación se han visto facilitadas por inversiones sustanciales de organismos gubernamentales, bancos de desarrollo y diversos donantes internacionales (Mollinga et al., 2007). En muchos casos, la implementación de sistemas de riego a gran escala ha dado lugar a una mayor productividad, la diversificación de cultivos, la evolución de la agricultura comercial de exportación

y el fortalecimiento de la resiliencia de las comunidades agrícolas al cambio climático (Maleksaeidi et al., 2018).

Se han investigado las experiencias en la integración de fotovoltaica e invernadero llevadas a cabo en el sureste de España en una cubierta de invernadero con una superficie de cobertura del 9,8% mediante 24 módulos fotovoltaicos flexibles de película fina. Los resultados indicaron que la producción anual de electricidad normalizada. La investigación centrada en las interacciones agua-energía ha considerado el balance hídrico y las implicaciones de la huella hídrica en la extracción no convencional de petróleo y gas.

La exacerbación de la actual escasez de agua debido al consumo de agua para la extracción no convencional de petróleo y gas probablemente conducirá a la competencia con otros usos del agua en los países de ALC. La mayoría de estos esfuerzos de investigación se han centrado en caracterizar el Nexo del WEF, y han demostrado que la conceptualización e implementación del Nexo en ALC requiere la evaluación de rasgos específicos a nivel regional con el fin de proporcionar soluciones a la escasez de agua observada en cuencas altamente vulnerables.

Otros esfuerzos han explorado cómo los acuerdos internacionales podrían influir en el nexo del WEF en las economías más grandes de ALC (Brasil, México y Argentina). Estas tendencias recientes demuestran que las publicaciones actuales del WEF Nexus se han vuelto más sofisticadas y capaces de investigar los tres subsistemas a diferentes escalas, mientras que el desarrollo de enfoques integrados puede ayudar a la implementación efectiva del enfoque Nexus para proporcionar soluciones a problemas críticos de recursos en todo el mundo. También muestran diferencias en el avance del conocimiento sobre los recursos hídricos, energéticos y alimentarios y sus interacciones en ALC.

Sin embargo, es necesario desarrollar estudios integrales e índices de desempeño a nivel nacional y regional en ALC que evalúen el estado del Nexo y las oportunidades potenciales. Así, los objetivos de este estudio fueron: (i) generar una línea base para las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la región de América Latina y el Caribe; ii) evaluar los resultados actuales de la seguridad hídrica, energética y alimentaria de la región; y (iii) determinar los problemas críticos y las oportunidades en el área.

Por lo general, el desempeño de los sectores de agua, energía y agricultura de un país se evalúa por separado. El Banco Mundial y las Naciones Unidas proporcionan una serie de indicadores para cada país y región. Sin embargo, estos indicadores descuidan las interrelaciones entre sectores. La evaluación combinada de los tres sectores mediante índices es vital para comprender el estado del desarrollo sostenible de un país. Estos índices deben basarse en información cuantitativa fácilmente disponible y pueden ayudar a evaluar el progreso del desarrollo sostenible de los países,

subregiones o regiones a lo largo del tiempo, así como permitir una comparación entre ellos. Hasta la fecha no existe suficiente información para realizar una evaluación internacional en América Latina. Además, nos centramos en un subconjunto de países de América Latina en los análisis internacionales debido a la disponibilidad de datos. Se contempla tres indicadores clave por sector: disponibilidad, acceso y sostenibilidad de los recursos del sector. Los indicadores se basan principalmente en tres ODS: 2 (hambre cero), ODS 6 (agua limpia y saneamiento para todos) y ODS 7 (energía asequible y no contaminante). Argentina tiene una dependencia significativa de las energías fósiles (87,5%) y tiene un déficit energético que se cubre importando energía de los países vecinos (Mathier D, Mendez JM, Bragachini M, Sosa N, 2018).

Esta situación se ve agravada por la heterogeneidad de la red de transmisión y distribución. Por lo tanto, el gran potencial para convertir la biomasa en energía, que está representada principalmente por los residuos forestales y los cereales, parece ser una alternativa descentralizada prometedora. ALC tiene una deficiente capacidad de planificación acompañada de una deficiente gestión y control de los recursos naturales. Esta conocida deficiencia regional tiene múltiples causas, entre ellas la debilidad de los estados; la ineficacia de los marcos regulatorios; fragmentación del poder de decisión, falta de capacidad institucional, medios adecuados y de recursos humanos y falta de participación ciudadana; y la volatilidad de los precios en el caso del sector energético. Por lo tanto, son necesarios varios arreglos institucionales y de política pública para reducir las crisis de gobernabilidad y el informalismo legal.

ALC está a la zaga de otras regiones en desarrollo (por ejemplo, Asia) en lo que respecta a la investigación y la implementación del Nexo del FEM. Las interrelaciones sectoriales no están bien identificadas o artificializadas, y se necesitan políticas sectoriales para fomentar la seguridad hídrica, energética y alimentaria, la innovación tecnológica, los planes de financiación y las plataformas de intercambio para hacer frente a las deficiencias más acuciantes. Los objetivos de estas iniciativas, entre otros, deben ser i) aumentar la productividad del agua; ii) invertir en tecnología moderna para un uso más eficiente y eficaz del agua; iii) mejorar la gestión de los sistemas de riego; iv) sustituir las fuentes de alto carbono para producir electricidad por fuentes de energía renovables; v) construir nuevas infraestructuras que apoyen sistemas energéticos con bajas emisiones de carbono; (vi) aumentar la producción de energía en los países de ALC a través de la producción de energía limpia (es decir, hidroeléctrica y digestores anaeróbicos); (vii) mejorar las redes eléctricas en y entre los países de ALC; (viii) reducción de emisiones por la deforestación; (ix) introducir incentivos para el agua a los productores de energía a fin de conservar el agua, aunque los precios puedan estar subsidiados; x) aumentar la seguridad energética mediante la aplicación de servicios energéticos modernos en aras del desarrollo sostenible; xi) introducir nuevas prácticas agrícolas, como la agrosilvicultura, la integración integrada y los sistemas de acuicultura; xii) proponer sistemas alimentarios sostenibles mediante

la disminución de las pérdidas y el desperdicio de comida (xiii); y desarrollar nuevos alimentos e ingredientes alimentarios de acuerdo con los principios de sostenibilidad.

ALC es la región más urbanizada del mundo, pero el acelerado crecimiento urbano va acompañado de una recopilación de información tardía y limitada. El diagnóstico de las interrelaciones entre los sectores para desarrollar proyecciones y recomendaciones sobre el Nexo del Foro Económico Mundial requiere una gran cantidad de información desagregada. Sin embargo, la información en la actualidad disponible es generalmente dispersa, no es continua, no es confiable y no es homogénea debido a la falta de programas de monitoreo y verificación o a una conceptualización deficiente. El análisis de Brasil, México y Argentina mostró que algunos datos sobre las interrelaciones sectoriales se recopilan de agencias gubernamentales y organizaciones internacionales, algunos datos no están disponibles en forma desagregada, otros datos se recopilan de organizaciones civiles o redes académicas, y algunos datos no se cuantifican en absoluto. Si bien la recopilación de datos a nivel nacional es posible dentro de ciertos límites, es más complicada a nivel subnacional, urbano y suburbano. Se necesitan programas de fortalecimiento de las capacidades locales de los profesionales de los tres sectores para comprender mejor las dinámicas locales para diseñar programas de monitoreo (Embrid A, Martin L, 2017).

MECANISMOS DE COLABORACIÓN Y SEGUIMIENTO EN FACTORES DE ALIMENTACIÓN, AGUA Y ENERGÍA

México es conocido por sus climas secos, los cuales están influenciados principalmente por su ubicación dentro de la zona de alta presión en las latitudes septentrionales. Los climas secos dominan en gran parte, representando alrededor del 53,11% de la superficie terrestre total del país, estimada en 1,9 millones de km². Dada la dependencia de los cultivos de las lluvias, tanto dentro de las áreas cultivadas como fuera, los agricultores en México están bien familiarizados con la ocurrencia de sequías (CENAPRED 2021). El sector agrícola depende en gran medida de las precipitaciones, lo que hace que las sequías sean un desafío familiar para los agricultores del país. En el centro de México, desde la década de 1970 se ha iniciado una sustitución de la agricultura de secano de bajos insumos por la de subsistencia y comercialización local por la agricultura de altos insumos. Además, desde 1995, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte ha impulsado la proliferación de cultivos básicos para la exportación, principalmente aguacate y berries (de la Vega-Rivera y Merino-Perez, 2021). Las sequías son eventos naturales extremos recurrentes que ocurren cuando hay una disminución significativa de las precipitaciones, lo que resulta en niveles por debajo de lo normal. Estos eventos tienen impactos significativos en diferentes sectores de la sociedad, como la agricultura y la ganadería (FAO 2020;

IPCC 2021). Actualmente, aproximadamente 130 millones de has, lo que equivale al 11% de la superficie total dedicadas a actividades agropecuarias, se ven afectadas por sequías recurrentes (FAO 2021).

Los impactos ambientales de la intensificación agrícola, la deforestación, el monocultivo y la minería de recursos naturales sin precedentes se han convertido en las principales preocupaciones para el mantenimiento de suelos saludables en esta región porque algunos cultivos de exportación, como el aguacate, se han expandido más de 250.000 ha y continúan haciéndolo (Latorre-Cardenas et al., 2023). Más recientemente, la proliferación de invernaderos de plástico para la producción de bayas con extensos desplazamientos de la capa superior del suelo para formar camas, monocultivo estricto y con sellado temporal del suelo con plástico han aumentado aún más esas preocupaciones. Estas tendencias se alinean con estudios previos realizados en América del Norte (Ramírez et al. 2022).

Recomendamos iniciativas como asociaciones cooperativas, redes de productores o plataformas de matchmaking para mejorar la gestión general de la cadena de suministro. Además, es crucial establecer un sistema de seguros contra riesgos extremos y facilitar el acceso de los agricultores a los insumos agrícolas. Sin embargo, los problemas de sostenibilidad relacionados con la producción intensiva de regadío Los sistemas, particularmente dentro del distrito de riego, subrayan la necesidad de promover prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, como la agroecología. Por lo tanto, es esencial aumentar el acceso a tecnologías asequibles que permitan un uso eficiente de los recursos para aumentar la productividad y la resiliencia de las explotaciones agrícolas.

Estas prácticas podrían ayudar a los agricultores a optimizar el uso del agua, mejorar el rendimiento de los cultivos y mitigar el impacto ambiental sin sobreexplotar las aguas subterráneas. En conclusión, abogamos por la incorporación de múltiples factores estresantes en la formulación de políticas de adaptación y desarrollo para los sistemas agrícolas en regiones áridas y semiáridas. Además, sugerimos adaptar estas políticas a las condiciones locales, prestando especial atención a las circunstancias de acceso y exclusión de los principales proyectos de desarrollo, como los distritos de riego. Creemos que este enfoque es necesario para mejorar la capacidad de los agricultores para adaptarse a un clima cada vez más desfavorable y a los profundos cambios socioeconómicos.

3. RESULTADOS

La revisión de la literatura mencionada anteriormente ha ayudado a esta red de investigación mediante el NODESS Centiliztli a la diversificación de investigaciones relacionadas con la economía social y solidaria, las energías renovables y su planificación para las generaciones futuras, así como la sostenibilidad. Estos esfuerzos generados han visto la necesidad de generar una línea de Economía Social y Solidaria en el Tecnológico Nacional de México a través de una maestría. Colaboraciones con otras redes de investigación, vinculación con cooperativas, generación de mercados solidarios y difusión de conocimientos para la solidez de estas experiencias. Es importante recalcar varios puntos que suman a nuestras experiencias como investigadores del Instituto Tecnológico de Tláhuac III generadas a partir de la participación en campo, reuniones y acercamiento con las comunidades vulnerables, cooperativas, productores y empresarios, a continuación, se enlistan:

Una gran cantidad de estudios científicos se centran en las energías renovables, especialmente en lo que respecta a su potencial técnico y relacionado con el mercado, pero también en términos de aceptación o aceptabilidad social hacia diversas fuentes de energía. Según la revisión de la literatura científica de Busse y Siebert, la publicación de artículos sobre la aceptación y aceptabilidad de las energías renovables ha aumentado en los últimos 20 años. Sobre la base de las experiencias locales, a menudo existe una desconfianza hacia los responsables de la toma de decisiones, como lo demuestra la siguiente cita de un entrevistado: “El problema es que los inversores siempre buscan lo más rentable, el máximo beneficio. Además, a veces, la mejor solución, la que tiene menos conflictos de objetivos, es la que no es la más rentable”. Para generar una mayor aceptación local, es necesario crear ejemplos positivos que consideren varios intereses, particularmente cuando se trata de temas de biodiversidad.

Los aspectos de la biodiversidad son, naturalmente, un foco clave en nuestro estudio, pero muchos factores y demandas influyentes se superponen con los resultados de la investigación en otros contextos, regiones o entre otros grupos sociales. Esto da relevancia a nuestros resultados que ya son conocidos (en ciencia y también a las voces políticas). Sin embargo, es necesario ponerlos en práctica para disipar el escepticismo de los conservacionistas locales de la naturaleza. Por lo tanto, es importante identificar a los especialistas en objetivos dentro del proceso de planificación que puedan generar confianza. Los conflictos en torno al uso de la tierra aumentarán en el futuro si los responsables de la formulación de políticas no pueden encontrar enfoques a largo plazo que impliquen compromisos entre intereses contrapuestos y que garanticen la compensación de las partes afectadas. No se tratará solo de qué energías renovables podemos utilizar para alcanzar los objetivos climáticos, sino también de cómo imaginamos y damos forma a nuestro futuro.

IMPACTO ESPERADO DEL PROYECTO

La energía es el mayor costo general en la producción de cultivos agrícolas de invernadero en climas templados. Además, el costo inicial de los combustibles fósiles y la energía tradicional está aumentando drásticamente. Los impactos ambientales negativos, las fuentes limitadas de combustibles fósiles y un alto consumo de energía y alimentos han provocado el aumento de la demanda de energía solar como una opción verde y sostenible. Por ello, en este trabajo se revisan las tecnologías de aplicación de la energía solar en los sistemas de control ambiental de invernaderos (refrigeración, calefacción e iluminación) principalmente la energía generada por colectores fotovoltaicos (PV) y solares, así como el bombeo de agua PV para riego. Además, en este artículo se discuten brevemente los análisis económicos y los desafíos para esta tecnología. Por lo tanto, la integración de los módulos fotovoltaicos transparentes en el techo de los invernaderos no solo disminuye la carga energética, sino que también genera la energía adecuada para la iluminación artificial en invierno y la ventilación forzada en verano. Además, el agro voltaica o agro fotovoltaica (APV) consiste en producir productos agrícolas bajo los módulos fotovoltaicos en campos abiertos como patatas, cebollas, verduras, ensaladas, hierbas, plantas oleaginosas, frutas (uvas, manzanas, peras, cerezas, etc.) y animales (ovejas, pollos, vacas, etc.). El agro fotovoltaica podría proteger los cultivos contra las altas temperaturas, o aumentar la disponibilidad de agua para los cultivos si las lluvias se concentran e infiltran en un área cultivada limitada.

El nivel de altura de los paneles solares no tiene ningún impacto en la cantidad total de radiación disponible a nivel del suelo, pero el nivel bajo tiene un impacto muy grande en la heterogeneidad de la radiación a nivel del suelo. En los últimos años, la tecnología de células fotovoltaicas ha crecido extraordinariamente como fuente de energía sostenible, como consecuencia de la creciente preocupación por el impacto de la energía basada en combustibles fósiles en el calentamiento global y el cambio climático. La electricidad es un recurso fundamental para el desarrollo de las civilizaciones humanas, y es posible vincular el nivel de vida y el consumo de electricidad de una sociedad. La electricidad se puede obtener a partir de diversos recursos y con diferentes métodos de producción, que van desde la combustión de materias primas (como carbón, gas natural, biomasa, etc.) hasta complejos sistemas de reactores nucleares.

El sector de las energías renovables satisface actualmente el 13,5% de la demanda mundial de energía. Este sector ahora está creciendo más rápido que el crecimiento en el mercado energético en general. Algunos escenarios a largo plazo postulan una proporción cada vez mayor de tecnologías renovables (compuestas por energía solar, eólica, geotérmica, biomasa moderna, así como la hidroeléctrica más tradicional). En estos escenarios, las energías renovables podrían alcanzar hasta el 50% de la

cuota total de mediados del siglo XXI con políticas adecuadas y nuevos desarrollos tecnológicos. La tendencia para el período 2000-2060 proporciona un posible escenario de consumo futuro de energía que muestra que las energías renovables tienen la participación más alta.

Por otro lado, prestar más atención a los alimentos, el medio ambiente y la energía es más urgente que nunca para la producción sostenible de cultivos de invernadero. En las últimas décadas, la energía solar se ha desarrollado intensamente debido tanto a las mejoras tecnológicas como a las políticas gubernamentales que apoyan el desarrollo y la utilización de las energías renovables. Sin embargo, las tecnologías de energía solar tienen un costo inicial relativamente alto; No requieren combustible, tienen bajas emisiones de carbono, recursos solares a largo plazo, menos tiempo de recuperación y, a menudo, requieren poco mantenimiento. El objetivo principal de los invernaderos es proporcionar condiciones ideales de crecimiento sostenibles del microclima para el crecimiento óptimo de las plantas y para la comercialización temprana de cultivos ornamentales y hortalizas o la producción temprana durante todo el año. En aquellas zonas del mundo donde los inviernos son fríos, con temperaturas ambiente inferiores a 0 °C, se requieren sistemas de calefacción que proporcionen ciertas temperaturas internas del aire para los invernaderos.

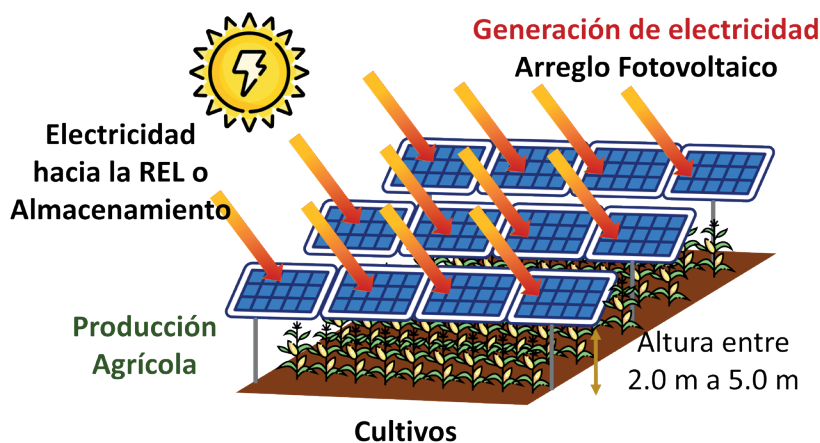


Fig. 1.- Arreglo Fotovoltaico

Los sistemas agrivoltaicos podrían maximizar el uso de la tierra y la productividad de manera eficiente en un 35-73% con una densidad de sombra del 50% debido a la radiación entrante de los paneles fotovoltaicos [86,87]. Los cultivos pueden alcanzar altos niveles de rendimiento bajo la sombra fluctuante de los paneles fotovoltaicos. Posteriormente, en un clima mediterráneo seco, las mediciones del microclima a

nivel de cultivo por debajo de los paneles fotovoltaicos indicaron que estos sistemas podrían contribuir a aliviar el estrés climático y ahorrar agua, ver Fig. 1.

Los sistemas fotovoltaicos requieren tierra para interceptar la radiación solar entrante. Hay una serie de oportunidades para la APV en el sector agrícola, como la protección contra el estrés por radiación, la menor demanda de agua, la menor salinización debido a la menor irrigación, la mejora de la calidad del suelo, el aumento del rendimiento de los cultivos, el cultivo de diferentes especies adaptadas a condiciones de menor radiación, las estructuras fotovoltaicas existentes se pueden utilizar para el sombreado, la diversificación de productos para los agricultores y una mayor seguridad de los ingresos. Además, el APV puede utilizarse para la desalinización de aguas subterráneas en las tierras pobres. Cossu et al. (2020), investigaron los efectos del sombreado de la matriz fotovoltaica en plantas de tomate en un invernadero orientado de este a oeste, de los cuales el 50% de su área de techo se reemplazó con módulos fotovoltaicos. Al mismo tiempo, integraron la radiación natural con una iluminación complementaria alimentada por energía fotovoltaica, como en la figura 2. Descubrieron que los paneles fotovoltaicos redujeron la disponibilidad de radiación solar dentro del invernadero en un 64%. Sin embargo, la iluminación complementaria, alimentada sin exceder la energía producida por el conjunto fotovoltaico, no fue suficiente para afectar la producción de cultivos, cuyos ingresos fueron inferiores al costo de la calefacción y la iluminación. Por lo tanto, el diseño de invernaderos fotovoltaicos es útil tanto para la producción de energía como para la producción de cultivos. Posteriormente, la energía solar podría utilizarse en los invernaderos para la iluminación complementaria por la noche para el cultivo de cultivos de floricultura de día largo. El invernadero fotovoltaico permite combinar la producción de alimentos y energía en el mismo terreno mediante la integración de los sistemas fotovoltaicos en el techo del invernadero. Una de sus principales ventajas es la diversificación de los ingresos de los agricultores (Cossu et al., 2020). No obstante, los sistemas agrivoltaicos han suscitado algunas preocupaciones con respecto a la sostenibilidad agrícola en términos de desarrollo de cultivos, debido al efecto de sombreado causado por los paneles fotovoltaicos.

PARCELAS AGROVOLTAICA EN CIUDAD DE MÉXICO CASO DE ESTUDIO

El presente caso de estudio es un proyecto derivado del Instituto Tecnológico de Tláhuac III, la UNAM y la SECTEI. Este diseño busca la realidad en la primera etapa de las parcelas en colaboración con el gobierno, financiero, y la universidad. El diseño de este trabajo colaborativo busca la preservación del suelo de conservación, así como la generación de energía limpia y el almacenamiento de agua de lluvia. Esta parcelas sustentable y educativa está diseñada en un terreno que es utilizado por

productores donde se genera energía fotovoltaica y producción agrícola. Cuenta con una capacidad de 72 paneles solares y un sistema de captación de agua de lluvia, así como un tanque con capacidad de almacenamiento de 140 metros cúbicos de agua que garantizan el riego en épocas donde las lluvias disminuyen.

En estas parcelas se cultivan productos bajo los 72 paneles que generan electricidad para mantener un clima especial dentro de ese espacio. Las parcelas constan de un cultivo de 10 tipos de especies que se acondicionan bajo un sistema de riego por goteo y se han plantado intercaladas, de tal forma que durante el día algunas reciben la insolación del sol de la mañana. También hay 6 espacios de 2x1,5 m que están al aire libre para generar comparaciones de los resultados en el crecimiento del cultivo y la cosecha. El objetivo de este primer proyecto es capacitar a estudiantes, agricultores, productores y público en general para el proceso Agrovoltaiico y su impacto en el sector agrícola y comunidades vulnerables

Sistema Agrivoltaiico. 30 microparcels en forma de cajas con tablas de madera protegidas con revestimientos para prolongar la vida útil y las microparcels están divididas por caminos de mantenimiento y acceso con grava triturada, con una planta de energía solar y estructura metálica reticular elevada. Existe un sistema de adquisición de datos para controlar el crecimiento de los cultivos y medir los indicadores de crecimiento. Para la integración de los sistemas informáticos, se instalan cables de comunicación de sensores eléctricos para determinar diferentes parámetros como temperatura, humedad, radiación fotosintética en los cultivos, entre otros, así como software de visualización. Nuestros hallazgos muestran un creciente consenso en torno a los supuestos básicos de la necesidad de energías renovables, el apoyo prioritario a los sistemas fotovoltaicos en tejados sobre la instalación en tierras agrícolas (GM-PV y APV), y la necesidad de que los sistemas fotovoltaicos sean compatibles con los objetivos de conservación de la naturaleza.

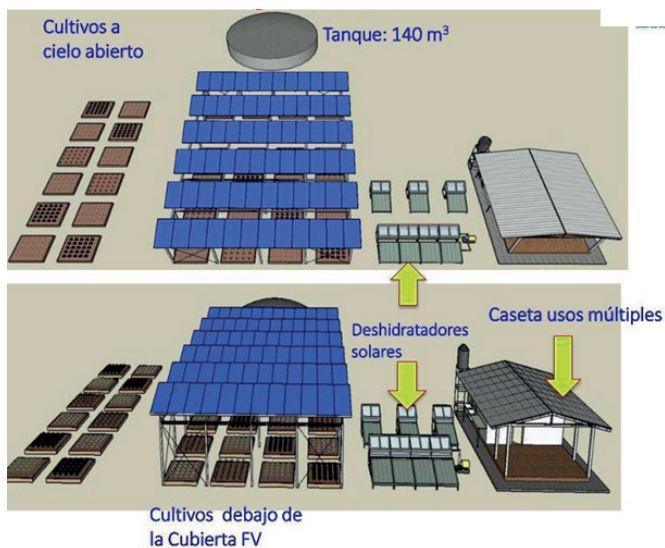


Fig. 2.- Parcela agro voltaica sostenible

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La obtención de los datos generado en el presente trabajo fue una búsqueda literaria y de campo, no experimental. Se determinó una búsqueda exhaustiva en Scopus y Web Of Science buscando título o en el resumen de los artículos indexados y artículos de conferencias las siguientes palabras clave: "Photovoltaics", "Greenhouse", "Agriculture" y "Social economy" ya que el presente proyecto fue a través de una vinculación con la sociedad y el proyecto de una parcelas agrovoltaica para combatir la escasez de agua, energía eléctrica, alimentación entre otros rubros. La afinación de la búsqueda se limitó de la siguiente manera con publicaciones de 2018 en la actualidad, también se tomaron artículos con alta citación y de alta relevancia para el trabajo. Se generó un archivo en CSV para analizar la información y se trabajó con la tendencia basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Resumen integrador

La energía renovable pronto será la fuente más accesible en todo el mundo. El precio de las tecnologías de energías renovables sigue reduciendo drásticamente. Entre 2010 y 2021, el coste de la energía solar disminuyó un 88% aproximadamente. Los costes asociados a la energía eólica terrestre y marina disminuyeron un 68% y un 60%, respectivamente. Esta investigación muestra la relevancia que podrá tener el agro voltaica, especialmente en regiones donde la tierra es escasa y, por lo

tanto, un recurso de gran valor. El uso combinado de invernaderos para producir alimentos y energía al mismo tiempo aumenta los ingresos de los agricultores, diversifica su economía y convierte la agricultura en un sector más atractivo. La APV es reconocida como un tema relevante de investigación y examinada en diferentes contextos nacionales. En particular, se considera que la aceptación local y del mercado es esencial para proporcionar energía y alimentos sostenibles a nivel europeo. Debido al potencial de la APV para combinar diferentes usos de la tierra, así como a los recientes desarrollos en la tecnología de APV y la diversidad de opciones de diseño relacionadas con ella, se reconoce como una posibilidad para abordar algunos de los desafíos multifacéticos derivados del cambio climático. Este trabajo da gran relevancia a la importancia de los recursos hídricos, energéticos a través de propuestas innovadoras como las parcelas agro-voltaicas, cual es el impacto que tiene en comparación con otros países.

REFERENCIAS

1. Bellfield H. Water, energy and food security nexus in Latin America and the caribbean. Oxford, UK: Global Canopy Programme; 2015.
2. CONAGUA, Comision Nacional del Agua. Estadísticas del agua en México 2018. México: Ciudad de Mexico; 2018.
3. CENAPRED (2021) Sequías, 1st edn. Ciudad de México, México
4. de la Vega-Rivera, A, Merino-Perez, L, 2021. Socio-environmental impacts of the avocado boom in the Meseta Purepecha, Michoacan, Mexico. Sustainability 13 (13), 7247. <https://doi.org/10.3390/su13137247>.
5. Cossu M, Murgia L, Ledda L, Deligios PA, Sirigu A, Chessa F, et al. Solar radiation distribution inside a greenhouse with south-oriented photovoltaic roofs and effects on crop productivity. Appl Energy 2014;133:89–100.
6. Embrid A, Martin L. Water-Energy-Food Nexus in Latin America and the Caribbean countries, planning, regulatory framework and identification of priority interconnections. Bonn, Germany: United Nations Organization; 2017.
7. FAO (2021) The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Rome, Italy. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>
8. FAO (2020) El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2020. Superar los desafíos relacionados con el agua en la agricultura. Roma, Italia. <https://doi.org/10.4060/cb1447es>

9. García-Bustamante CA, Masera-Cerutti O. Estado del arte de la bioenergía en Mexico: Red Tematica de Bioenergía del Conacyt. Guadalajara: Mexico; 2016.

10. García-Oliva, F., Ghilardi, A., 2023. Estimating fragmentation and connectivity patterns of the temperate Forest in a avocado- dominated landscape to propose conservation strategies. Land 12, 631. <https://doi.org/10.3390/land12030631>.

11. Garland, G., Banerjee, S., Edlinger, A., Oliveira, E., Herzog, C., Wittwer, R., Philippot, L., Maestre, F., an der Heijden, M., 2020. A closer look at functions behind ecosystem multifunctionality: a review. J. Ecol. 00, 1–14. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13511>.

12. IPCC (2021) Climate Change 2021: the physical science basis. In: Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, Connors SL, Péan C, Berger S, Caud N, Chen Y, Goldfarb L, Gomis MI, Huang M, Leitzell K, Lonnoy E,

13. Latorre-Cardenas, M.C., Gonzalez-Rodríguez, A., Godínez-Gomez, O., Arima, E.Y., Young, K.R., Denvir, A.,

14. Ramirez SUH, Fajardo ALM, Ortíz ADB, Villaseñor OD (2022) The agricultural sector and climate change in Mexico. J Agric Ecol Res Int 23(3):19–44. <https://doi.org/10.9734/jaeri/2022/v23i330222>

15. Liu J, Mao G, Hoekstra AY, Wang H, Wang J, Zheng C, van Vliet MTH, Wu M, Ruddell B, Yan J. Managing the energy-water-food nexus for sustainable development. Apply Energy 2018;210:377e81. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.12.001>. 2015

16. Leroy, D., García, S. B., Bocco, G., 2022. Perceived influence of climate variability in the context of multiple stressors on smallholder farmers in southern Mexico. Clim. Dev. 1-14. <https://doi.org/10.1080/17565529.2022.2092439>

17. Mathier D, Mendez JM, Bragachini M, Sosa N. La biomasa y la bioenergía distribuida para el agregado de valor en origen. Cordoba, Argentina: Asociacion Argentina para el Progreso de las Ciencias; 2018.

18. Matthews JBR, Maycock TK, Waterfield T, Yelekçi O, Yu R, Zhou B (eds) Contribution of working group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

19. Maleksaeidi, H., Ranjbar, S., Eskandari, F., Jalali, M., Keshavarz, M., 2018. Vegetable farmers' knowledge, attitude and drivers regarding untreated wastewater irrigation in developing countries: A case study in Iran. J. Clean. Prod. 202, 863-870. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.208>

20. Miralles-Wilhelm F, Muñoz-Castillo R. An analysis of the Water-Energy-Food Nexus in Latin America and the Caribbean Region: identifying synergies and tradeoffs through integrated assessment modeling. *Int J Eng Sci* 2018;7(1): 08e24. <http://theijes.com/papers/vol7-issue1/B0701010824.pdf>.
21. Mollinga PP, Meinzen-Dick RS, Merrey DJ (2007) Politics, plurality and problems: A strategic approach for reform of agricultural water resources management. *Development Policy Review* 25(6):699-719. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2007.00393.x>
22. Muneer, T., Asif, M., & Munawwar, S. (2004). Sustainable production of solar electricity with particular reference to the Indian economy. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 9(5), 444-473. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2004.03.004>
23. Poore, J., Nemecek, T., 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* (1979) 360, 987–992.
24. Ritchie, H., Roser, M., Rosado, P., 2020. CO₂ and greenhouse gas emissions [WWW Document]. Published online at OurWorldInData.org. URL. <https://ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions>. (Accessed 23 May 2023).
25. Schindele S (2021) Nachhaltige Landnutzung mit Agri-Photovoltaik: Photovoltaikausbau im Einklang mit der Lebensmittelproduktion: Szenarioanalyse zur Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen durch Photovoltaik in Deutschland bis 2050. *GAIA Ecol Perspect Sci Soc* 30:96–105. <https://doi.org/10.14512/gaia.30.2.7>
26. SENER. Secretaria de Energía. Balance nacional de energía 2018. México: Ciudad de México; 2018.
27. United Nations Development Programme UNDP. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. 2015. New York, US.
28. United Nations, 2015. Sustainable development goals [WWW Document]. URL. <https://sdgs.un.org/>. (Accessed 20 September 2023).
29. Yang, Y., Chai, Y.B., Xie, H.J., Zhang, L, Zhang, Z.M., Yang, X, Hao, S., Gai, J., Chen, Y., 2023. Responses of soil microbial diversity, network complexity and multifunctionality to three land-use changes. *Sci. Total Environ.* 859, 160225. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160255>.
30. Wichelns D. The Water-Energy-Food Nexus: is the increasing attention warranted, from either a research or policy perspective? *Environ Sci Policy* 2017;69:113e23. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.12.018>



CAPÍTULO 7

DIDÁCTICA CRÍTICA Y ECONOMÍA SOCIAL: NUEVOS HORIZONTES EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR¹

¹Ángel Ernesto Jiménez Bernardino
Universidad de Guadalajara

Rodolfo Martínez Gutiérrez
Instituto Tecnológico de Tijuana

Jose Daniel Padilla de la Rosa
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C.

Sonia Moreno Cabral
Instituto Tecnológico de Tijuana

Artemio Lara Chávez
Instituto Tecnológico de Tijuana

RESUMEN: La educación media superior constituye un nivel estratégico dentro del sistema educativo mexicano, tanto por su carácter propedéutico hacia la educación superior como por su papel formativo en el desarrollo integral de adolescentes y jóvenes. En un contexto de profundas desigualdades sociales, transformaciones tecnológicas aceleradas y crisis ambientales globales, este nivel educativo adquiere una relevancia renovada como espacio para formar sujetos críticos, participativos y comprometidos con el bien común. Más allá de su función tradicional de preparación académica, la educación media superior se presenta hoy como un terreno fértil para incorporar enfoques innovadores que fortalezcan la dimensión ética, ciudadana y comunitaria del aprendizaje. En este marco, la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) emergen como ejes articuladores de una propuesta pedagógica que busca trascender el enfoque tecnocrático de la educación para promover una formación con sentido social, ambiental y transformador. Ambas nociones no solo proponen alternativas económicas más justas y sostenibles, sino que

¹ **COMO CITAR:** Jiménez Bernardino, Á. E., Martínez Gutiérrez, R., Padilla de la Rosa, J. D., Mora Cabral, S., Lara Chávez, A., & Montes Olalde, M. S. (2025). Didáctica crítica y economía social: Nuevos horizontes en la educación media superior. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 86–101). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518127>

también abren posibilidades didácticas para cultivar en el estudiantado habilidades como el pensamiento sistémico, la creatividad con compromiso social y el liderazgo colaborativo.

1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo propone una revisión integral de los fundamentos teóricos, curriculares y metodológicos para incorporar la ESS y la IS en la educación media superior. Se parte del reconocimiento de que las problemáticas contemporáneas exigen nuevas formas de enseñar y aprender, donde el conocimiento se construya colectivamente, se vincule con el territorio y se oriente a la resolución de desafíos sociales reales. La propuesta se inscribe en la perspectiva de la didáctica crítica y la pedagogía social, y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente con el ODS 4 (educación de calidad) y el ODS 12 (producción y consumo responsables), al promover una educación inclusiva, pertinente y centrada en la sostenibilidad. A partir de un enfoque metodológico cualitativo, este trabajo recupera experiencias, marcos normativos y estrategias pedagógicas innovadoras para argumentar que la incorporación transversal de la ESS en el bachillerato no solo es deseable, sino posible y urgente. Se trata, en última instancia, de potenciar la escuela como espacio de transformación, donde la economía sea enseñada no como una lógica de competencia y acumulación, sino como una herramienta para el bienestar colectivo, la equidad y la justicia social.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

La metodología para la construcción de este capítulo se sustentó en un enfoque cualitativo, de carácter exploratorio y descriptivo, orientado a comprender en profundidad los procesos curriculares y didácticos relacionados con la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) en el nivel medio superior. El trabajo se estructuró en torno a dos niveles de análisis interrelacionados: documental y empírico. Esta estrategia metodológica permitió sistematizar información teórica, identificar experiencias educativas relevantes e incorporar buenas prácticas pedagógicas vinculadas con la ESS y la IS, a fin de generar propuestas contextualizadas para su implementación curricular.

Para ello, se realizó una revisión sistemática de literatura académica publicada entre los años 2000 y 2024. Esta búsqueda incluyó fuentes disponibles en bases de datos de alto impacto como Scopus, Redalyc y Google Scholar, aplicando criterios de selección temática mediante palabras clave tales como “economía social”, “innovación social”, “currículo” y “didáctica crítica”. El análisis documental proporcionó un marco teórico consistente para la comprensión de los enfoques pedagógicos

contemporáneos aplicables a estos ejes. La validez del estudio se aseguró a través de la triangulación metodológica, que implicó contrastar los hallazgos teóricos con evidencias empíricas y testimonios especializados. Esta estrategia permitió corroborar la pertinencia de las categorías analíticas, así como fortalecer la coherencia interna del estudio. En cuanto a la confiabilidad, se recurrió a la revisión cruzada de la información recopilada y al uso exclusivo de fuentes académicas y documentales de reconocido prestigio. Esta combinación metodológica garantizó la solidez de las interpretaciones y la consistencia de las propuestas presentadas.

Educación media superior y economía social y solidaria

La educación media superior en México, conocida también como bachillerato o preparatoria, representa el nivel formativo equivalente al High School dentro del sistema educativo de los Estados Unidos. La obtención del certificado correspondiente a esta etapa constituye un requisito esencial para el ingreso a estudios de nivel superior, tanto en el ámbito nacional como internacional.

La posibilidad de cursar este nivel mediante modalidades abiertas o a distancia ha ampliado considerablemente las oportunidades de acceso, permitiendo que un mayor número de personas inicien, continúen o concluyan su trayecto educativo bajo esquemas flexibles y adaptados a contextos sociales y laborales diversos (1).

Este capítulo se propone examinar las posibilidades didácticas y curriculares que emergen de la incorporación de la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) como ejes estructurantes del aprendizaje en la educación media superior. El enfoque se orienta al desarrollo de competencias clave como el pensamiento sistémico, el liderazgo social, la creatividad y la innovación con sentido ético y compromiso comunitario. Estos planteamientos resultan coherentes con los principios de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En particular, el ODS 4, titulado “Educación de Calidad”, plantea la necesidad de garantizar una educación inclusiva, equitativa y pertinente, promoviendo oportunidades de aprendizaje continuo para todas las personas. Este objetivo se sustenta en un consenso internacional que concibe la educación como un derecho humano fundamental, un motor de transformación social y un medio habilitador para el ejercicio de otros derechos esenciales.

Desde una perspectiva integral y con enfoque de aprendizaje a lo largo de la vida, el ODS 4 trasciende las fronteras de la educación obligatoria y se aplica universalmente a todos los países. Sus siete metas y tres medios de implementación abordan aspectos clave como: el acceso gratuito y de calidad a la educación primaria y secundaria (Meta 4.1); el acceso equitativo a la educación preescolar y al desarrollo

infantil temprano (Meta 4.2); la garantía de formación técnica y superior inclusiva (Meta 4.3); la promoción de competencias vinculadas a la sostenibilidad, la igualdad de género, los derechos humanos y la ciudadanía global (Meta 4.7); la alfabetización y el desarrollo de habilidades para el empleo digno en jóvenes y adultos (Metas 4.4 y 4.6); y la reducción de desigualdades educativas por razón de género, condición socioeconómica, discapacidad, origen étnico o ubicación geográfica (Meta 4.5). Entre los medios de implementación se incluyen el fortalecimiento de la formación docente (Medio 4.c), la mejora de entornos escolares (Medio 4.a) y el incremento de becas educativas (Medio 4.b) (2).

El ODS 12, centrado en garantizar patrones sostenibles de producción y consumo, es igualmente relevante. La sostenibilidad ambiental se ha convertido en una condición indispensable para preservar los medios de vida de las generaciones actuales y futuras. En un contexto marcado por el agotamiento progresivo de los recursos naturales y el crecimiento demográfico, se estima que, de mantenerse las tendencias actuales, hacia el año 2050 se requerirían casi tres planetas Tierra para satisfacer las demandas de recursos del estilo de vida contemporáneo. Frente a esta realidad, resulta imperativo modificar los patrones de consumo y adoptar formas de producción más sostenibles. Entre las acciones prioritarias destaca la transición hacia sistemas energéticos limpios. Sin embargo, las recientes crisis globales han derivado en un incremento de los subsidios a combustibles fósiles, los cuales se duplicaron entre 2020 y 2021, obstaculizando los avances hacia una matriz energética sustentable (3).

Ante este panorama, es necesario replantear los modelos educativos tradicionales, que tienden a fragmentar el conocimiento y a centrarse en la transmisión unidireccional de contenidos. Se propone, en cambio, la adopción de enfoques integrales, interdisciplinarios y críticamente comprometidos con la transformación social. Esta reconfiguración curricular exige revisar profundamente las prácticas didácticas, promoviendo procesos de enseñanza-aprendizaje significativos, contextualizados y con una fuerte base ética.

Economía Social y Solidaria e Innovación Social: Fundamentos y Principios

La Economía Social y Solidaria (ESS) constituye un enfoque alternativo al modelo económico tradicional, basado en iniciativas socioeconómicas, culturales y comunitarias que priorizan la cooperación, la equidad y la participación democrática. Se articula en torno a principios como el trabajo colaborativo, la gestión colectiva de los recursos y el fortalecimiento del tejido social. Lejos de concebirse únicamente como una modalidad de producción o intercambio, la ESS promueve relaciones basadas en la confianza, la reciprocidad y el compromiso con el bien común, generando estructuras económicas orientadas a la satisfacción de las necesidades colectivas y

no al lucro individual. Este modelo fortalece prácticas como la producción solidaria, el consumo responsable, la distribución justa, el ahorro cooperativo y los esquemas de préstamo ético, insertando estas actividades en un marco de responsabilidad social con impacto territorial positivo.

Uno de los pilares fundamentales de la ESS es la propiedad colectiva de los medios y resultados del trabajo. En lugar de estructuras jerárquicas centradas en la acumulación de capital, las organizaciones de la ESS se rigen por principios democráticos en los cuales todos los integrantes comparten la titularidad y tienen voz en las decisiones estratégicas. Esto implica una gestión autónoma y transparente, enfocada en el equilibrio entre eficiencia económica y objetivos sociales, y guiada por el bienestar colectivo en lugar de intereses particulares o capitalizaciones individuales (4). Aunque su consolidación como corriente estructurada tuvo lugar durante la segunda mitad del siglo XX, las raíces de la ESS pueden rastrearse en el cooperativismo clásico inaugurado por los Pioneros de Rochdale en 1844. Este grupo delineó los fundamentos del cooperativismo moderno mediante siete “reglas áureas”, entre las cuales se encontraban la adhesión voluntaria, el control democrático (un socio, un voto), la neutralidad política y religiosa, la educación continua, la devolución de excedentes, la venta al contado y la limitación del interés sobre el capital. Estas directrices fueron posteriormente reelaboradas y sistematizadas.

En 1966, la Alianza Cooperativa Internacional (ACI) definió seis principios esenciales: adhesión abierta, control democrático, educación cooperativa, participación económica equitativa, distribución solidaria de los excedentes y colaboración intercooperativa. En 1995, la ACI amplió estos principios a siete, incorporando la autonomía e independencia como valor clave y reafirmando el compromiso con la comunidad como eje transversal del accionar cooperativo. A su vez, en 2002, la Conferencia Europea Permanente de Cooperativas, Mutualidades, Asociaciones y Fundaciones (CEP-CEMAF) emitió la Carta de Principios de la Economía Social, que enfatizó valores como la primacía de la persona sobre el capital, la adhesión voluntaria, el control democrático, la convergencia entre intereses colectivos y generales, la responsabilidad social, la autonomía organizativa y la destinación de los excedentes al desarrollo sostenible y al bienestar común. De este modo, se delimita el campo de acción de la ESS: un conjunto de organizaciones privadas, formalmente constituidas, con estructura de gestión autónoma y mecanismos de adhesión libre, cuyo propósito es satisfacer necesidades de sus miembros —ya sea mediante la producción de bienes, la prestación de servicios o el acceso a seguros o financiamiento— y no la maximización de ganancias. Su funcionamiento se sustenta en la democracia interna, donde el peso del voto no depende del capital aportado, y se prioriza el interés colectivo sobre los fines individuales (5).

En el contexto mexicano, la Ley de Economía Social y Solidaria (2012) constituye un hito normativo que reconoce formalmente a actores clave como las cooperativas, ejidos, sociedades mutualistas y empresas autogestionadas. Esta legislación no solo otorga legitimidad a estas organizaciones, sino que también impulsa su integración como agentes transformadores dentro de un modelo económico más inclusivo, participativo y equitativo. Al reconocer su dimensión cultural y política, la ley posiciona a la ESS como una propuesta que reconfigura las lógicas tradicionales de producción, distribución y consumo, y amplía las posibilidades de participación ciudadana en la vida económica del país (6).

Innovación Social

La Innovación Social (IS) se define como un proceso mediante el cual se diseñan e implementan soluciones novedosas y eficaces frente a problemáticas sociales complejas y persistentes. A diferencia de otros modelos de innovación centrados en el producto o en la tecnología, la IS busca generar valor social, fortaleciendo el capital relacional y simbólico de las comunidades. Se trata, por tanto, de iniciativas que no solo resuelven desafíos concretos, sino que son aceptadas y apropiadas por los grupos directamente implicados, quienes participan activamente en su formulación, implementación y evaluación (7).

En el ámbito educativo, la innovación social adquiere un rol fundamental al vincular el aprendizaje con la transformación comunitaria. Promueve esquemas de co-creación de conocimiento entre instituciones académicas y comunidades locales, permitiendo que la experiencia formativa se integre con la acción social. Desde esta perspectiva, la IS complementa a la ESS como instrumento pedagógico y ético, contribuyendo a la formación de ciudadanos críticos, empáticos y comprometidos con la sostenibilidad y la justicia social.

Didáctica Crítica y Currículo para la Formación Social

La pedagogía crítica constituye un enfoque teórico-práctico que cuestiona las concepciones tradicionales de la educación y propone su transformación como una herramienta para fomentar la conciencia crítica y la emancipación de aquellos grupos históricamente marginados. Bajo esta perspectiva, el proceso de enseñanza-aprendizaje se convierte en una práctica sociopolítica orientada a la formación de sujetos reflexivos y activos en la construcción de una sociedad más justa. Dentro de este marco, la pedagogía crítica aporta el sustento teórico que orienta el quehacer educativo, mientras que la didáctica se encarga de traducir dicho marco en acciones concretas en el aula.

La didáctica crítica se materializa en los contenidos, métodos y estrategias pedagógicas, mientras que la pedagogía opera como la base ideológica que proporciona sentido y dirección a la intervención educativa. Ambas dimensiones se entienden como partes indisolubles de un mismo proceso, motivo por el cual los términos “pedagogía crítica” y “didáctica crítica” suelen utilizarse de forma complementaria.

Desde una perspectiva epistemológica, la didáctica crítica parte del reconocimiento de que todo conocimiento es una construcción mediada por marcos culturales, sociales y políticos, y por tanto, nunca es neutral. Asumir que el acto educativo es también un acto de conocimiento implica reconocer sus implicaciones ideológicas y el papel que desempeña la escuela como institución histórica. En consecuencia, la escuela no puede concebirse como un espacio neutro, sino como una estructura social con funciones que deben ser analizadas, cuestionadas y transformadas. Este enfoque no sólo reconfigura los contenidos curriculares, sino que también replantea las relaciones pedagógicas, promoviendo vínculos más igualitarios entre docentes y estudiantes. Se prioriza un enfoque dialógico y horizontal, en el que las necesidades del estudiantado ocupan un lugar central y se supera la jerarquía tradicional. De igual forma, se reflexiona críticamente sobre el impacto que las prácticas educativas tienen en los grupos sociales excluidos, proponiendo alternativas que favorezcan la justicia y la equidad.

En esta línea, el pensamiento del pedagogo brasileño Paulo Freire representa un referente fundamental. Su propuesta pedagógica plantea que la educación debe ser una vía para la liberación de las personas oprimidas, mediante la generación de conciencia crítica y el impulso de prácticas emancipadoras en contextos comunitarios. Freire abogaba por empoderar al estudiantado para analizar su realidad, comprender su situación dentro de un entramado social más amplio y actuar en consecuencia. Su obra *Pedagogía del oprimido* y su modelo de educación comunitaria constituyen pilares esenciales de la didáctica crítica contemporánea.

Desde esta perspectiva, la pedagogía y la didáctica crítica se fundamentan en seis principios rectores:

1. Fomento de la participación social: Inspirada en modelos de educación comunitaria, esta pedagogía busca trascender el espacio escolar para fortalecer el pensamiento democrático y la acción colectiva ante los problemas sociales.
2. Promoción de la comunicación horizontal: Se propone la eliminación de jerarquías en el aula y la creación de entornos de aprendizaje basados en la reciprocidad, el desaprendizaje, la co-construcción del conocimiento y la evaluación participativa.

3. **Reconstrucción histórica:** Se enfatiza el análisis crítico de la evolución de las prácticas pedagógicas, reconociendo sus alcances y limitaciones a la luz de los cambios políticos, sociales y culturales.
4. **Humanización del proceso educativo:** Se promueve el desarrollo integral del estudiantado, considerando tanto sus capacidades cognitivas como emocionales y sensoriales, con miras a una educación para el autogobierno y la acción transformadora.
5. **Contextualización del aprendizaje:** Educar en y para la comunidad implica situar los procesos educativos en la realidad concreta del estudiantado, desafiando valores y estructuras que perpetúan la exclusión.
6. **Transformación de la realidad social:** La escuela se concibe como un agente de cambio que recoge las problemáticas del entorno y contribuye a la construcción de soluciones colectivas desde una perspectiva micropolítica.

En síntesis, tanto la pedagogía como la didáctica crítica reconocen que la educación es un proceso eminentemente político, dotado de un potencial transformador que puede fomentar el diálogo, la conciencia social y la acción colectiva (8).

En términos curriculares, esto implica adoptar un enfoque transversal e interdisciplinario que incorpore temáticas como la sostenibilidad, la ciudadanía activa y el desarrollo social en todas las áreas del conocimiento. Supone también una transformación profunda de los contenidos, las metodologías y los sistemas de evaluación, desplazando el enfoque transmisivo hacia la formación de competencias orientadas a la acción ética y socialmente responsable.

3. RESULTADOS

Metodologías para Abordar la ESS en el Bachillerato

El papel del docente

Dentro del marco de la didáctica crítica, la labor docente se redefine como una práctica participativa orientada al desarrollo del pensamiento reflexivo, el trabajo colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento. Esta metodología promueve ambientes de aprendizaje que favorecen el diálogo, el debate y la reflexión crítica en pequeños grupos, mediante estrategias pedagógicas como el simposio, la mesa redonda, la entrevista, el foro, el cuchienco, la clínica del rumor, los seminarios, la lluvia de ideas, el estudio de casos, la simulación de roles y diversos juegos de conocimiento. Estas técnicas se orientan al fortalecimiento de habilidades como la afirmación, la confianza, la cooperación y la resolución de conflictos, pilares fundamentales para una educación centrada en el sujeto y su contexto. Este enfoque metodológico se sustenta en paradigmas de investigación cualitativa como la etnografía, la etnometodología,

la fenomenología y la hermenéutica, los cuales permiten comprender la complejidad de los entornos socioculturales en los que se desarrollan los procesos educativos. A partir de esta base, se propone el diseño de un currículo de formación docente sensible a las condiciones de exclusión social y cultural, capaz de generar proyectos de desarrollo con enfoque compensatorio, inclusivo e intercultural. Dichos proyectos deben reconocer la voz del educador y del educando, promover la producción de significados compartidos, y utilizar el diálogo y la evaluación participativa como ejes de la acción formativa. En este marco, la acción comunicativa se entiende como un proceso de reciprocidad que da lugar a acuerdos significativos construidos desde la experiencia cotidiana. Por ello, los programas de desarrollo social en espacios no formales deben concebirse como propuestas articuladas que especifiquen objetivos, recursos y formas de implementación, respondiendo de manera contextualizada a las necesidades de las comunidades implicadas.

Los aportes de pedagogos como Célestin Freinet y Roger Cousinet resultan fundamentales para comprender la centralidad del trabajo cooperativo en el aprendizaje. Ambos destacaron la importancia de generar climas grupales que fomenten la colaboración, la confianza y el compromiso colectivo. En esta misma línea, Rodríguez Rojo (1999), en su obra *Hacia una didáctica crítica*, sostiene que el lenguaje es el elemento metodológico esencial de la acción didáctica, dado que la comunicación implica inevitablemente la interacción grupal. La dinámica de grupos favorece la construcción de consensos y acuerdos intersubjetivos, dando lugar a lo que se conoce como “rapport” o empatía, entendida esta como la capacidad de adentrarse en el universo subjetivo del otro, comprender su perspectiva y participar de su experiencia, tanto a través de la comunicación verbal como no verbal (9).

Didáctica Crítica y Metodologías Activas

La pedagogía social, entendida como una disciplina centrada en la formación del sujeto en su dimensión social, promueve el desarrollo de capacidades para la participación activa, el respeto por las normas de convivencia, la solidaridad, la justicia y la responsabilidad compartida. Esta perspectiva articula la teoría con la práctica educativa y actúa en diversos contextos comunitarios, incluyendo espacios penitenciarios, hospitalarios o de asistencia social, con el fin de superar desigualdades estructurales mediante la promoción de valores democráticos y ciudadanos. La didáctica, como disciplina complementaria, se encarga de operacionalizar estos principios a través de métodos, técnicas y estrategias que favorezcan la construcción y resignificación del conocimiento. En contextos de vulnerabilidad o exclusión, esta tarea exige una comprensión profunda de las condiciones socioculturales de los estudiantes, así como un compromiso ético elevado por parte del profesorado. La

didáctica crítica, en este sentido, se erige como una herramienta emancipadora que impulsa procesos de enseñanza basados en la horizontalidad, el diálogo y la transformación de las realidades sociales.

En términos prácticos, se vincula estrechamente con la pedagogía social mediante experiencias de educación no formal, dirigidas a la defensa de derechos humanos, la alfabetización, la capacitación laboral, la promoción de la salud mental, la prevención de la violencia y el desarrollo de conciencia ambiental (9). Entre las metodologías activas más relevantes para la enseñanza de la ESS en el bachillerato se encuentran el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que plantea situaciones reales como punto de partida para la investigación y la resolución colectiva, alineando el aprendizaje con los principios de la ESS y la IS (Barrows, 1986). De manera complementaria, el Aprendizaje-Servicio ofrece una estructura pedagógica que combina el trabajo académico con la acción comunitaria, fortaleciendo valores como la solidaridad, la empatía y la corresponsabilidad social (Puig Rovira, 2009). Finalmente, estrategias como la gamificación y el uso de narrativas inmersivas se han mostrado eficaces para fomentar la participación estudiantil y sensibilizar sobre temáticas vinculadas a la sostenibilidad, el consumo responsable y la economía circular.

Diseño Curricular Transversal y Didáctica Crítica en la Enseñanza de la Economía Social

La incorporación de la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) debe comprenderse como una estrategia curricular transversal e interdisciplinaria, con el potencial de integrarse en asignaturas como economía, ética, formación cívica y ciencias sociales. Las experiencias documentadas en diversos países de América Latina demuestran que los diseños curriculares flexibles permiten una articulación efectiva entre los contenidos académicos y las realidades locales, favoreciendo así una reflexión crítica en torno a problemáticas tanto globales como territoriales. Entre las principales razones para integrar de forma transversal la educación en ESS en el ámbito escolar, destaca su contribución a la construcción de un perfil estudiantil integral. La enseñanza de la economía, desde esta perspectiva, no solo persigue la comprensión del sistema económico y de su función en la sociedad, sino también el abordaje de dimensiones éticas como las decisiones de consumo, la articulación entre lo local y lo global, el desarrollo de conciencia medioambiental y el fortalecimiento de capacidades para resolver problemas cotidianos. En conjunto, estos elementos contribuyen a la formación de una conciencia crítica y contextualizada.

En segundo lugar, la naturaleza interdisciplinaria de la economía justifica su abordaje desde diversas disciplinas. Esta ciencia no constituye un cuerpo cerrado de conocimientos, sino que mantiene vínculos con la historia, la sociología, la

geografía, la ciencia política, y se auxilia de herramientas propias de la matemática y la estadística. Surgida en el contexto de la revolución industrial europea para explicar el sistema económico emergente, la economía ha sido interpretada desde distintas corrientes teóricas como la clásica, la marxista, la neoclásica y la keynesiana, todas ellas centradas en el estudio de las formas capitalistas de producción, distribución, consumo y acumulación. Este enfoque ha tendido a invisibilizar otras prácticas económicas posibles, obstaculizando la emergencia de perspectivas alternativas como las promovidas por la ESS (10).

Desde una dimensión axiológica, la ESS promueve valores fundamentales como la equidad, la cooperación, la justicia social y la solidaridad. Su inclusión en los programas educativos representa una oportunidad para democratizar el acceso al conocimiento y formar ciudadanos críticos con capacidad de incidir en la transformación de su entorno social. No obstante, este proceso enfrenta obstáculos estructurales, tales como la rigidez de los contenidos curriculares, la insuficiente preparación del profesorado en metodologías innovadoras y la escasa inversión en proyectos de vinculación social. En consecuencia, es urgente replantear los sistemas de evaluación educativa, incorporando indicadores que valoren las competencias socioemocionales, la colaboración y el impacto social de las iniciativas pedagógicas (9).

Desde el punto de vista pedagógico, la enseñanza de la economía tiende a simplificar la realidad, presentándola como el resultado de acciones racionales de individuos que persiguen exclusivamente su interés personal. Este enfoque reduccionista y excesivamente economicista limita la comprensión de la complejidad que caracteriza a los fenómenos económicos, los cuales están mediados por factores históricos, culturales, políticos y ambientales. En este sentido, la intervención didáctica debe generar condiciones que favorezcan la interpretación crítica de datos, mensajes e informaciones vinculadas a los problemas económicos contemporáneos. Asimismo, es fundamental que los y las estudiantes aprendan a argumentar sus ideas de forma coherente, a establecer relaciones entre distintos factores y a dialogar con puntos de vista diversos, promoviendo así una participación crítica, informada y transformadora en la sociedad.

En esta misma dirección, se considera prioritario incorporar en la enseñanza de la economía contenidos que cuestionen la visión hegemónica del mercado como un mecanismo óptimo y neutral para la asignación de bienes y servicios. Las experiencias comunitarias basadas en la reciprocidad, la cooperación y la solidaridad, propias de muchas economías locales y regionales en México, ofrecen una base valiosa para construir saberes económicos contextualizados. La ESS, en este marco, permite visibilizar y validar dichas prácticas, promoviendo la participación activa del alumnado desde sus propios saberes y experiencias, y contribuyendo a una comprensión más amplia, crítica y situada de los procesos económicos (10).

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Discusión

La inclusión de la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) en la educación media superior constituye una propuesta educativa innovadora que interpela las estructuras convencionales del sistema escolar. A diferencia de los modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos desvinculados de la realidad, estos enfoques promueven un aprendizaje contextualizado, colaborativo y comprometido con la transformación social. Su incorporación no se limita a un aspecto complementario del currículo, sino que implica una reconfiguración profunda del propósito, el contenido y las prácticas educativas, orientada a la formación de estudiantes críticos, responsables y con conciencia de su papel en la sociedad. En este marco, el nivel medio superior se presenta como una etapa privilegiada para integrar los principios de la ESS y la IS, dada su función articuladora entre la educación básica y la superior, así como su potencial para vincular el conocimiento académico con la intervención comunitaria. La transversalidad de estos enfoques permite que asignaturas como economía, ética, formación cívica y ciencias sociales se resignifiquen al conectar sus contenidos con experiencias concretas de participación democrática, consumo ético, producción sustentable y solidaridad colectiva. Esta articulación no solo favorece una comprensión más compleja del fenómeno económico, sino que también potencia el desarrollo de competencias ciudadanas orientadas al bien común. Este planteamiento cobra mayor relevancia al alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS4, que aboga por una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y el ODS 12, que promueve patrones responsables de producción y consumo. Ambas metas exigen una revisión crítica de los modelos educativos vigentes y una apuesta por propuestas formativas que integren los derechos humanos, la sostenibilidad ambiental y la justicia social como ejes transversales.

En términos curriculares, este giro pedagógico demanda enfoques interdisciplinarios y adaptables, capaces de integrar saberes académicos y comunitarios, así como dimensiones técnicas y éticas. La pedagogía crítica y su traducción didáctica ofrecen una base conceptual sólida para este cambio, al proponer procesos de enseñanza-aprendizaje participativos, dialógicos y transformadores. Las aportaciones de Paulo Freire, Célestin Freinet y Roger Cousinet resultan fundamentales para reconceptualizar el rol docente como guía de procesos colectivos, constructor de sentido y facilitador de experiencias de aprendizaje significativas.

Sin embargo, la implementación de esta visión enfrenta importantes retos. Entre ellos se encuentran la rigidez de los planes y programas oficiales, la limitada formación docente en enfoques pedagógicos críticos y la falta de estructuras institucionales

que respalden la vinculación social desde el aula. A esto se añade la persistencia de una visión reduccionista de la economía como disciplina técnica, alejada de sus dimensiones sociales, culturales y éticas, lo cual dificulta el reconocimiento de prácticas económicas alternativas como las que propone la ESS.

Superar estas barreras requiere transformar la enseñanza de la economía y las ciencias sociales a través de una perspectiva plural e inclusiva, que visibilice las múltiples formas de organización económica presentes en México y América Latina.

El reconocimiento de saberes comunitarios, la aplicación de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje-servicio, así como la apertura a la colaboración con actores sociales, son estrategias clave para avanzar hacia un modelo educativo más justo, participativo y contextualizado. Desde la perspectiva de la pedagogía social y la didáctica crítica, el proceso educativo se concibe como una herramienta para enfrentar la injusticia estructural y la desigualdad social, situando dichos fenómenos en su contexto histórico y cultural. Ambas corrientes se caracterizan por su carácter autocrítico y por el uso de la reflexión colectiva como mecanismo de evaluación pedagógica. A nivel epistemológico, se sustentan en una lógica dialéctica, relacional y sistémica, con una clara orientación emancipadora. Su objetivo no es solo describir la realidad, sino también transformarla, abordando los conflictos sociales desde una postura crítica que vincula la teoría con la práctica.

La comunicación y el consenso son pilares de estas propuestas, que promueven un enfoque transdisciplinario y holístico para abordar los problemas educativos. Este abordaje implica una profundización en el significado de los desafíos sociales, así como el reconocimiento de que la acción educativa requiere compromisos tanto individuales como colectivos, en los ámbitos local, nacional e internacional (9).

En conclusión, la educación media superior está llamada no solo a transmitir conocimientos, sino a formar sujetos conscientes, críticos y capaces de incidir en su entorno. La ESS y la IS constituyen herramientas valiosas para este fin, siempre que se integren de forma articulada con una didáctica crítica, una estructura curricular flexible y un compromiso institucional decidido. Aunque los desafíos son significativos, los beneficios en términos de equidad, sostenibilidad y democracia hacen de esta propuesta una vía necesaria y urgente para la transformación educativa.

CONCLUSIONES

La incorporación de la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) en la educación media superior constituye una apuesta estratégica por una formación integral, crítica y comprometida con la transformación social. A lo largo del capítulo, se ha evidenciado que estos enfoques no solo enriquecen el currículo, sino

que aportan herramientas concretas para enfrentar los desafíos contemporáneos vinculados con la desigualdad, la sostenibilidad y la participación ciudadana.

Desde una perspectiva pedagógica, la didáctica crítica y la pedagogía social ofrecen marcos teóricos y metodológicos que permiten repensar las prácticas educativas más allá de la mera transmisión de contenidos. La ESS, entendida como alternativa al modelo económico dominante, posibilita la enseñanza de valores como la cooperación, la equidad y la solidaridad desde experiencias contextualizadas y cercanas al estudiantado. Por su parte, la IS fortalece el vínculo entre la escuela y la comunidad, promoviendo procesos de aprendizaje significativos basados en la co-creación de soluciones a problemáticas reales.

Se concluye que la educación media superior, por su carácter formativo y transversal, ofrece un espacio privilegiado para introducir estos enfoques, especialmente si se adoptan metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos, el Aprendizaje-Servicio o la gamificación con sentido ético. La implementación curricular de la ESS e IS debe contemplar tanto la formación docente como la flexibilización de los programas de estudio, la revisión de los sistemas de evaluación y la promoción de proyectos de vinculación social.

Asimismo, se ha destacado que la enseñanza de la economía desde una perspectiva crítica implica visibilizar las experiencias económicas alternativas existentes en las comunidades, legitimando saberes diversos y reconociendo otras formas de producción, distribución y consumo. Esto requiere superar enfoques reduccionistas y abrir paso a una comprensión compleja, situada y participativa de los procesos económicos. Finalmente, avanzar hacia una educación media superior que integre la ESS y la IS no solo es una tarea pedagógica, sino también una responsabilidad política y ética. En tiempos de crisis múltiples —climática, económica, social—, formar generaciones con conciencia crítica, sentido comunitario y capacidad de transformación representa uno de los mayores desafíos y al mismo tiempo, una de las más poderosas esperanzas para el futuro.

RECOMENDACIONES

La integración de la Economía Social y Solidaria (ESS) y la Innovación Social (IS) en la educación media superior no solo representa una innovación pedagógica, sino una necesidad urgente ante los retos económicos, sociales y ambientales del siglo XXI. Ambas propuestas, complementarias entre sí, promueven una formación integral, crítica y socialmente comprometida, orientada al fortalecimiento del tejido comunitario y a la generación de soluciones colectivas a los problemas estructurales que enfrentan las juventudes y sus entornos.

A lo largo de este capítulo se ha demostrado que la didáctica crítica, junto con currículos flexibles e interdisciplinarios, ofrece un marco sólido para traducir estos enfoques en prácticas educativas concretas. La ESS permite visibilizar otras formas de economía basadas en la equidad, la cooperación y la justicia social, mientras que la IS actúa como catalizadora de la creatividad y el compromiso cívico, articulando el aprendizaje escolar con la acción transformadora en las comunidades.

En este contexto, se destacan las siguientes recomendaciones clave para avanzar en la implementación efectiva de estas propuestas:

1. Fortalecer la formación docente, incorporando competencias pedagógicas específicas en ESS e IS, así como metodologías activas centradas en el aprendizaje dialógico, la cooperación y la transformación social.
2. Fomentar políticas educativas inclusivas y progresivas, que reconozcan la transversalidad de estas temáticas y que aseguren su incorporación sistemática en los planes y programas de estudio de la educación media y superior.
3. Impulsar redes de colaboración entre escuelas, comunidades, organizaciones sociales y actores económicos solidarios, con el fin de generar experiencias de co-creación e innovación social contextualizadas.
4. Rediseñar los sistemas de evaluación educativa, incorporando indicadores que valoren las competencias socioemocionales, el trabajo en equipo, la participación ciudadana y el impacto social de los proyectos estudiantiles.
5. Incorporar contenidos que visibilicen prácticas económicas locales y solidarias, reconociendo saberes comunitarios, experiencias de autogestión y economías alternativas que fortalecen la autonomía territorial y la sostenibilidad.
6. Apoyar la producción de materiales didácticos y recursos pedagógicos contextualizados, que permitan a docentes y estudiantes abordar la ESS y la IS desde sus propias realidades, con un enfoque crítico y transformador.
7. En suma, educar para la ESS y la IS no solo implica enseñar nuevos contenidos, sino también transformar profundamente el sentido de la educación, su vínculo con la vida comunitaria y su capacidad para formar sujetos capaces de imaginar y construir un mundo más justo, solidario y sostenible.

REFERENCIAS

1. **Instituto de los Mexicanos en el Exterior. Gobierno de México.** Educación media superior: bachillerato abierto y a distancia. . [En línea] <https://www.gob.mx/ime/acciones-y-programas/educacion-media-superior-bachillerato-a>.

2. **Secretaría de Educación Pública.** *Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación de calidad.* [En línea] 26 de julio de 2025. <https://planeacion.sep.gob.mx/ODS4/ods4.aspx>.

3. **(CEPAL), Comisión Económica para América Latina y el Caribe.** *Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. ODS 12: Producción y consumo responsables.* . [En línea] 22 de julio de 2025. <https://agenda2030lac.org/es/ods/12-produccion-y-consumo-respons>.

4. **(INAES), Instituto Nacional de la Economía Social.** *¿A qué nos referimos cuando hablamos de Economía Social? Gobierno de México.* [En línea] 20 de julio de 2025. <https://www.gob.mx/inaes/articulos/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-economia-social?idiom=es>.

5. **Téllez, Felipe Soto.** *Economía Social y Solidaria. Reflexiones para una política pública.* 2012. https://www.ceen.org.mx/wp-content/uploads/2015/11/ECONOMIA_SOLIDARIA.pdf.

6. **Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2012, 23 de mayo).** *Ley de la Economía Social y Solidaria, reglamentaria del párrafo séptimo del artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo referente al sector social de la economía.* s.l.: Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 16 de abril de 2025. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LESS.pdf>.

7. *El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos.* **HERNÁNDEZ-ASCANIO, J., TIRADO VALENCIA, P. & ARIZA-MONTES, A.** España : Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa,, 2016, Vols. 88, 165-199 .

8. *Didáctica crítica como fortalecimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior en el Ecuador. Dominio de las Ciencias.* **Rivera Castillo, E. F., Mina Quiñónez, A. A., Campuzano Rivera, R. O. & Barcia Guerrero, G. A.** 2022, Vols. 8(3), 191. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8635181.pdf>.

9. *Pedagogía Social Y Didáctica Crítica: Consideraciones para una práctica educativa orientada a los sectores en situación de desventaja y exclusión social.* . **Peleteiro Vázquez, I.** s.l.: Revista de Investigación N° 58, 2006. <https://dialnet.unirioja.es/descarg>.

10. *La enseñanza de la economía social y solidaria en la educación secundaria de Argentina. Revista de estudios y experiencias en educación.* . **Cáceres, Verónica, & Barneix, Pablo.** 2021, Vols. 20(42), 329-346. . <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20212042caceres19>.



CAPÍTULO 8

EDUCACIÓN PARA EL FUTURO: CONTRIBUCIONES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE NOGALES A LOS ODS DE LA AGENDA 2030¹

Raúl Alonso, Ramírez Escobar
Instituto Tecnológico de Nogales

Vanessa Carola Mak Huerta
Instituto Tecnológico de Nogales

Luis Carlos Valenzuela Soqui
Instituto Tecnológico de Nogales

Sara Bertha González Ochoa
Instituto Tecnológico de Nogales

Ariana Basurto Álvarez
Instituto Tecnológico de Nogales

Andrea Alejandra Zabala Robles
Instituto Tecnológico de Nogales

RESUMEN: En este capítulo se presenta un análisis exhaustivo de los diversos proyectos y acciones implementadas por el Instituto Tecnológico de Nogales en los últimos años, destacando su contribución significativa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. A través de iniciativas en áreas como la educación, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo social, el instituto ha logrado generar un impacto directo en la comunidad local y en la región. Se resalta la importancia de la colaboración entre el Instituto y el gobierno municipal, lo que ha permitido la creación de sinergias que potencian los recursos y amplifican los resultados de los proyectos. Este vínculo no solo fortalece la formación académica de los estudiantes,

¹ **COMO CITAR:** Ramírez Escobar, R. A., Mak Huerta, V. C., Valenzuela Soqui, L. C., González Ochoa, S. B., Basurto Álvarez, A., & Zabala Robles, A. A. (2025). Educación para el futuro: Contribuciones del Instituto Tecnológico de Nogales a los ODS de la Agenda 2030. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 102–118). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518128>

sino que también promueve la innovación y el emprendimiento, alineándose con las metas globales de desarrollo. El capítulo invita a reflexionar sobre el papel crucial que juegan las instituciones educativas en la construcción de un futuro más sostenible y equitativo, subrayando que el compromiso local es fundamental para alcanzar los objetivos globales. En definitiva, se presenta un modelo inspirador de cómo la educación superior con enfoque sustentable puede ser un motor de cambio social y económico.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el cambio climático y el deterioro ambiental se han convertido en desafíos globales que requieren atención urgente. Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), “los impactos del cambio climático son cada vez más evidentes y afectan a todos los continentes y océanos” (IPCC, 2021). La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha señalado que “la acción climática es esencial para lograr un desarrollo sostenible y erradicar la pobreza” (ONU, 2022). Asimismo, la UNESCO destaca que “la educación es un motor fundamental para la sostenibilidad, ya que empodera a las personas para enfrentar los desafíos ambientales” (UNESCO, 2021).

La educación juega un papel crucial en la formación de ciudadanos que comprendan la importancia de la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. La UNESCO (2020) destaca que “la educación para el desarrollo sostenible es un enfoque educativo que permite a las personas adquirir los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para contribuir a un futuro sostenible”. En este sentido, la educación superior tiene la responsabilidad de preparar a los estudiantes no solo en sus áreas de especialización, sino también en la creación de un pensamiento crítico y un compromiso con la sostenibilidad. La formación de ciudadanos integrales que comprendan la interconexión entre el desarrollo económico, social y ambiental es esencial para enfrentar los retos del cambio climático.

Un ejemplo destacado en este ámbito es el Instituto Tecnológico de Nogales, que se ha consolidado como la máxima casa de estudios del norte de Sonora. Esta institución se ha distinguido por implementar buenas prácticas y desarrollar proyectos que impactan de manera directa y significativa en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. A través de su enfoque en la educación sustentable, el Instituto Tecnológico de Nogales no solo forma profesionales competentes, sino también ciudadanos responsables que están comprometidos con la construcción de un futuro más sostenible.

La labor del Instituto Tecnológico de Nogales es un claro ejemplo de cómo las instituciones de educación superior pueden ser agentes de cambio en la lucha contra el cambio climático. Al formar profesionales integrales, el ITN no solo contribuye al desarrollo de su región, sino que también se alinea con los esfuerzos globales para

mitigar los efectos del deterioro ambiental. La educación superior, por lo tanto, se convierte en un pilar fundamental para construir un futuro más sostenible y resiliente.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, representan un llamado universal a la acción para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la paz y la prosperidad para todos. La Agenda 2030 establece 17 ODS que deben ser alcanzados para el año 2030, y su implementación es crucial para el desarrollo sostenible de los países, incluyendo México. En México, la implementación de los ODS ha sido un proceso gradual que involucra a diversos sectores, incluyendo el educativo. Según el Informe Nacional de los ODS 2021, el país ha avanzado en áreas como la reducción de la pobreza y la educación de calidad, pero aún enfrenta desafíos significativos en la igualdad de género y la sostenibilidad ambiental (Gobierno de México, 2021).

Las instituciones de educación superior, como el Tecnológico Nacional de México (TecNM), juegan un papel fundamental en la formación de capital humano consciente de los ODS. La educación superior no solo debe proporcionar conocimientos técnicos, sino también fomentar una cultura de sostenibilidad y responsabilidad social. El TecNM ha implementado programas que integran los ODS en su currículo, promoviendo así una educación que empodera a los estudiantes para que se conviertan en agentes de cambio en sus comunidades.

Un ejemplo destacado es el Instituto Tecnológico de Nogales, que ha desarrollado proyectos y actividades que alinean su misión educativa con los ODS. Esto incluye la promoción de prácticas sostenibles en sus instalaciones y la participación activa de los estudiantes en iniciativas comunitarias que buscan mejorar la calidad de vida y el entorno local, asumiendo que, “la educación es la clave para formar líderes que comprendan la importancia de los ODS y trabajen por un futuro más sostenible” (Pérez, 2022).

La colaboración entre instituciones educativas y el gobierno es esencial para alcanzar los ODS. La creación de alianzas estratégicas permite compartir recursos y conocimientos, lo que potencia el impacto de las iniciativas. Además, es fundamental que los estudiantes sean conscientes de su papel en la sociedad y se sientan motivados a contribuir a los objetivos globales. La implementación de los ODS en México y en el sistema del Tecnológico Nacional de México es un proceso que requiere el compromiso de todos los actores involucrados. Las instituciones de educación superior, como el Instituto Tecnológico de Nogales, son clave para formar un capital humano que no solo esté preparado para enfrentar los retos del futuro, sino que también esté comprometido con la construcción de un mundo más justo y sostenible.

3. RESULTADOS

Buenas prácticas e implementación de innovaciones

En los últimos tiempos, el Instituto Tecnológico de Nogales ha desarrollado diversos proyectos y acciones que impactan de manera directa y gradual a los ODS declarados en la Agenda 2030. En ese sentido, se muestra a continuación una tabla en la que se señala e identifica cada proyecto y su nivel de impacto en cada uno de los 17 ODS.

ODS		Celdas solares	Reforestación	Sistemas de gestión	Monitoreo de patrones patógenos	Desarrollo común
1	Fin de la pobreza	X	X	X	X	X
2	Hambre cero		X	X	X	X
3	Salud y Bienestar			X		
4	Educación de Calidad	X	X	X	X	
5	Igualdad de Genero			X		X
6	Agua Limpia y Saneamiento				X	
7	Energía Asequible y no contaminante	X				
8	Trabajo decente y crecimiento económico				X	
9	Industria, Innovación e Infraestructura	X			X	
10	Reducción de las desigualdades				X	
11	Ciudades y comunidades sostenibles		X	X		X
12	Producción y consumo Responsables	X				
13	Acción por el clima					
14	Vida submarina				X	

15	Vida de ecosistemas terrestres		X			
16	Paz, justicia e instituciones solidarias				X	
17	Alianzas para lograr los objetivos				X	

A continuación, se detallan brevemente algunos de los proyectos señalados en la tabla anterior con el propósito de resaltar el impacto que cada uno de dichos proyectos ha representado hasta la fecha.

Proyecto 1: Fotovoltaico IT de Nogales: Energía Renovable y Sustentabilidad

1. Introducción

En un mundo cada vez más enfocado en la sostenibilidad, las universidades juegan un papel clave en la adopción y promoción de energías renovables. Este proyecto tiene como objetivo la instalación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos en el Instituto Tecnológico de Nogales para reducir el consumo de energía de fuentes no renovables, disminuir costos operativos y fomentar la educación ambiental entre estudiantes y docentes.

2. Objetivos

- Implementar un sistema de generación de energía solar en el IT de Nogales.
- Reducir la huella de carbono de la institución.
- Generar ahorros en el consumo eléctrico del Instituto.
- Crear un laboratorio vivo donde estudiantes e investigadores puedan analizar y optimizar el rendimiento de las celdas solares.
- Fomentar la conciencia ecológica y la educación en energías renovables.

3. Justificación

El consumo de energía en las universidades es elevado debido a la cantidad de edificios, aulas, laboratorios y oficinas. La implementación de energía solar permite aprovechar un recurso limpio e inagotable, alineándose con estrategias de sustentabilidad y contribuyendo al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

4. Alcance del Proyecto

- Instalación de un sistema fotovoltaico en azoteas de edificios o estacionamientos.
- Capacidad de generación estimada de XX kWp, dependiendo del área disponible y la demanda energética del campus.
- Integración con la red eléctrica del campus para optimizar el consumo.
- Implementación de un sistema de monitoreo en tiempo real para evaluar el desempeño y el ahorro energético.
- Inclusión del sistema como parte de programas académicos en ingeniería, arquitectura y sustentabilidad.
- Beneficios
- Económicos: Reducción en costos de electricidad y retorno de inversión a mediano plazo.
- Ambientales: Disminución de emisiones de CO₂ y menor dependencia de combustibles fósiles.
- Educativos: Creación de oportunidades de investigación y desarrollo de proyectos académicos relacionados con energías renovables.
- Sociales: Promoción de la responsabilidad ambiental en la comunidad universitaria.

6. Presupuesto Estimado

El costo del proyecto variará según la capacidad instalada, la tecnología seleccionada y las condiciones del sitio. Se pueden explorar opciones de financiamiento público o privado, así como alianzas con empresas del sector energético.

7. Conclusión

- La instalación de un sistema de energía fotovoltaica en el Instituto Tecnológico de Nogales representa una inversión en sostenibilidad, educación y desarrollo tecnológico. A través de este proyecto, la institución podrá posicionarse como líder en innovación ecológica, reduciendo su impacto ambiental y promoviendo el uso de energías limpias en la sociedad.



Proyecto 2: Monitoreo y control de agentes patógenos en granjas acuícolas para mejorar la producción de camarón

Antecedentes y Problema Identificado

La acuicultura en Sonora es una de las principales actividades productivas, con una gran cantidad de unidades de producción acuícola. Sin embargo, estas granjas enfrentan problemas de infecciones bacterianas y variaciones en la calidad del agua, lo que afecta la producción y genera pérdidas económicas. Actualmente, el monitoreo se realiza de manera manual, lo que limita la capacidad de reacción ante cambios en las condiciones del agua.

Propuesta de Solución

El proyecto propone un sistema automatizado de monitoreo y control de la calidad del agua en estanques de camarón. Utilizando sensores para medir temperatura, pH, oxígeno y salinidad, los datos se procesarán mediante un microcontrolador Raspberry Pi. Cuando los valores detectados estén fuera de los parámetros óptimos, el sistema generará alertas y abrirá o cerrará compuertas de manera automática para regular las condiciones del agua.

Metodología y Tecnologías Utilizadas

- Sensores: Medición de temperatura, salinidad, pH y oxígeno.
- Raspberry Pi: Procesamiento de datos y control del sistema.
- Plataforma Web y Móvil: Para monitoreo en tiempo real de las condiciones del agua.
- Base de Datos SQL Server: Almacenamiento y análisis de datos históricos.
- Automatización: Control de apertura y cierre de compuertas basado en los valores detectados.

Beneficios Esperados

- Mejor calidad del agua en los estanques, reduciendo la mortalidad del camarón.
- Mayor eficiencia en el uso del agua, al renovarla solo cuando sea necesario.
- Automatización de procesos, reduciendo costos operativos y mejorando la productividad.
- Impacto económico positivo, al optimizar la producción y reducir pérdidas.

Modelo de Negocio

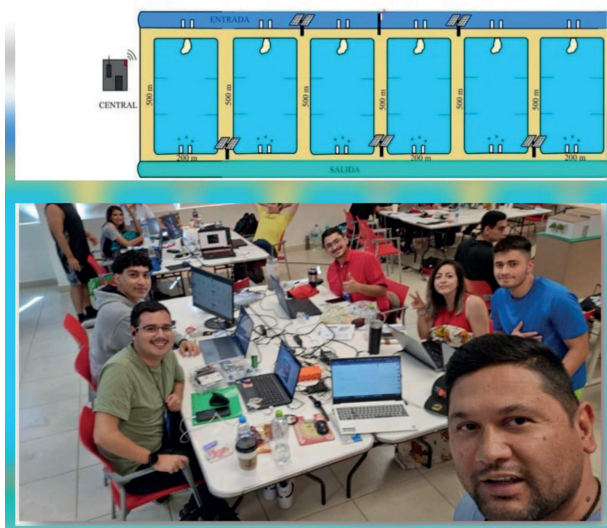
El proyecto tiene un enfoque escalable, con la posibilidad de expandirse e incluir nuevas funciones, como la automatización de la alimentación del camarón. Se prevé que la inversión inicial se recupere a través del ahorro en costos operativos y la mejora en la rentabilidad de las granjas acuícolas.

Conclusión

Este sistema representa una innovación tecnológica en la acuicultura, facilitando el monitoreo y mejorando la producción de camarón en Sonora. Su implementación permitirá a los productores optimizar sus procesos, garantizando una producción más sostenible y rentable.

DIAGRAMA DE DISEÑO DE PROYECTO

Funcionamiento del sistema



Proyecto 3. Interrelación de los Sistemas de Gestión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Ofrecer una educación integral es el objetivo primordial del Tecnológico Nacional de México, para que la juventud desarrolle sus conocimientos y habilidades en su vida cotidiana y laboral enfocados en buscar una sociedad próspera, con igualdad de oportunidades, justa, con conciencia de cómo sus decisiones influyen en el desarrollo tecnológico y en el impacto ambiental. Para ello los Sistemas de Gestión, como Sistema de Igualdad de Género y No Discriminación (SGIG), el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) y el Sistema de Gestión de la Energía (SGEn), forman un camino para ofrecer una educación de calidad y que al mismo tiempo contribuyan la implementación y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Contribuyendo con lo anterior, el Instituto Tecnológico de Nogales (ITN) promueve prácticas sostenibles y responsables a través de diferentes propuestas y ejecución de diversos proyectos como el de Implementación de las Celdas Solares, Reforestación, un proyecto que participó y ganó el primer lugar a nivel nacional del Concurso Cumbre Nacional de Desarrollo Tecnológico, Emprendimiento e Innovación, InnovaTecNM 2024, así como en programas de Desarrollo Comunitario, en los cuales se puede apreciar la aplicación directa de los anteriores Sistemas de Gestión. A continuación, se menciona la relación que existe entre los ODS y los Sistemas de Gestión:

Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030	Relación con los Sistemas de Gestión	Aplicación	Ejemplo de Proyectos y/o Programas en
ODS 5: Igualdad de Género	SGIG	Promoción de igualdad de oportunidades en todos los procesos de la Institución	Proceso de Ingreso, de Promoción y de Capacitación con igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres. Certificación en La Norma Mexicana <i>MMX-R-025-SCFI-2015</i> en Igualdad Laboral y No Discriminación
ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico	SGIG	Crear condiciones de trabajo inclusivas	Planes de Accesibilidad para el personal y el estudiantado
ODS 10: Reducción de las Desigualdades	SGIG	Garantizar el acceso equitativo a recursos y derechos	Proceso de Ingreso, de Promoción con igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres
ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura	ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura	ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura	ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura
ODS: Producción y Consumo Responsables	SGC	Permite estandarizar los procesos garantizando la calidad en el servicio educativo, optimizando procedimientos y reduciendo desperdicios	Monitoreo de Patrones Patógenos de las Granjas Acuícolas
ODS 6: Agua Limpia y Saneamiento	SGA	Se promueve el uso eficiente del agua y el tratado	



Proyecto 4: Reforestación en el interior del ITN

El proyecto ha permitido combinar los Objetivos de Desarrollo Sostenible 1. El fin de la pobreza, El aumento de la pobreza no solo es injusto y menoscaba la integridad de millones de personas, sino que, además, genera desigualdad que debilita la cohesión social y es perjudicial para el crecimiento económico. para lograr el fin de la pobreza colaboramos e implementamos la continua participación en la feria del empleo, para apoyar negocios sostenibles y promover nuevos empleos a través de nuestro programa de servicio social de desarrollo comunitario.

Hambre cero sorprendentemente, el mundo ha vuelto a niveles de hambre no vistos desde 2005, y los precios de los alimentos siguen siendo más altos en más países que en el período 2015-2019. Junto con los conflictos, la crisis climática y el aumento del coste de la vida, la inseguridad civil y la disminución de la producción de alimentos han contribuido a la escasez y los altos precios de los alimentos. a través de nuestro programa de servicio social de desarrollo comunitario contribuyendo con leche, panales, despensas desde lactantes, orfanatos, asilo de ancianos.

Educación de calidad es aquella que cuenta con la capacidad de un sistema educativo para proporcionar a los estudiantes los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para su desarrollo integral y bienestar futuro. Por otra parte, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen

las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento, y asegurar que todos los jóvenes y una proporción considerable de los adultos, tanto hombres como mujeres, estén alfabetizados y tengan nociones elementales de aritmética y

Vida de ecosistemas terrestre, establece objetivamente las líneas de acción enfocadas en estrategias para alcanzar nuestra metas y objetivos mediante el programa de desarrollo comunitario contribuyendo con la población de bajos recursos, vulnerables, a través despensas, leche y pañales, artículos de primera mano. Lo cual nos permite desarrollar la formación integral de nuestros estudiantes, además colaboramos con el departamento de Preservación Ecológica por medio de la **infraestructura verde**, *es una red planificada e interconectada de espacios verdes, azules, y grises; diseñada y administrada para ofrecer múltiples beneficios socioambientales que promueven la protección de la biodiversidad, la mejora de los servicios ambientales, adaptación al cambio climático, prevención y mitigación de riesgos, y mejora de la calidad de vida.*

Es decir, es un instrumento de gestión territorial de carácter interinstitucional que tiene como objetivo **establecer estrategias y directrices para desarrollar infraestructura verde y planificar de manera sistemática la ciudad.**

Este proyecto permitió la participación de estudiantes, docentes y personal de nuestro instituto habilitando infraestructura verde y reforestación de más de 300 árboles, cuidándolos hasta que alcancen cierta madurez para que permita mejorar las áreas para brindar una infraestructura verde más robustecida para nuestro Instituto Tecnológico de Nogales.

Proyecto 5: Desarrollo comunitario por parte del ITN

El Instituto Tecnológico de Nogales (ITN) ha implementado diversos proyectos de desarrollo comunitario que impactan directamente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 1, 2 y 4 de la Agenda 2030. Como lo es el Fin de la Pobreza Programas de Responsabilidad Social (ODS 1: Fin de la pobreza) y Proyectos de Seguridad Alimentaria (ODS 2: Hambre Cero).

El ITN ha establecido programas de responsabilidad social que buscan mejorar las condiciones de vida de personas de la comunidad que se encuentran en condiciones vulnerables, a través del programa de desarrollo comunitario integrado por jóvenes que se encuentran realizando su servicio social, desarrollan campañas de recolección de distintos artículos de primera necesidad que mes con mes van donando a dependencias y asociaciones que requieren, como artículos de limpieza, artículos de higiene personal, pañales, leche en distintas presentaciones, alimentos

no perecederos, entre otros. Lo cual además permite que nuestros estudiantes fortalezcan su generosidad y compromiso con la comunidad, demostrando el valor del servicio social, sino también la empatía y solidaridad que caracteriza a nuestra comunidad educativa, permitiendo que Iniciativas como estas sean fundamentales para fomentar un sentido de responsabilidad social y contribuyendo al desarrollo integral de nuestra comunidad estudiantil.

En la Institución también se realizan Proyectos de Vinculación con la Comunidad (ODS 4 Educación de Calidad), donde integran a estudiantes y docentes en actividades que abordan necesidades específicas de la comunidad, un ejemplo de ello son las jornadas de capacitación que han realizado los estudiantes en la telesecundaria del Ejido el Cibuta, el cual se ubica a escasos kilómetros de la ciudad de Nogales, Sonora, Definitivamente, estas acciones fortalecen la relación entre la institución y la comunidad, promoviendo una educación más inclusiva y contextualizada.

Además, en la búsqueda constante del fortalecimiento de la formación integral de los estudiantes del instituto se han llevado a cabo actividades que les permitan interactuar y tener contacto con distintas áreas de la comunidad para que logren los estudiantes visualizar las necesidades que la sociedad actual que se encuentra en condiciones vulnerables requieren cubrir, no solo a nivel local sino hasta en una dimensión internacional a través de intercambios en los que han llevado a cabo actividades comunitarias en las ciudades en las que se encuentran y el intercambio de experiencias con estudiantes extranjeros que han visitado la institución.

Estas iniciativas son solo una muestra, de la gran cantidad de actividades que se llevan a cabo, que logran reflejar el compromiso del Instituto Tecnológico de Nogales con el desarrollo sostenible y su contribución a la consecución de los ODS 2030 no solo en las áreas de pobreza, hambre y educación, sino en cada uno de los distintos objetivos a través de otras actividades que se llevan a cabo a lo largo de todo el año en conjunto con toda la comunidad tecnológica.

Cabe resaltar que, la participación de los estudiantes activos de la institución en materia de Servicio Social, Residencias profesionales y actividades integradoras que les permiten día con día adquirir créditos complementarios, han sido los alicientes principales para que toda la comunidad del Instituto Tecnológico de Nogales ponga manos a la obra en todo este tipo de actividades.



Suma de experiencias

Se ha trabajado con redes en monitoreo y recolección de datos del agua.

- Trabajo en conjunto en el proyecto de celdas solares.
- Representante del SGC, sistema de gestión de Igualdad de género y no discriminación.
- Auditores internos en los varios sistemas de gestión.
- Participación en el proyecto del análisis de la compatibilidad entre los requisitos ISO 2008 contra los requisitos de CACEI registrado ante el TecNM
- Secretaría ejecutiva del subcomité de Ética.
- Actualización de los procedimientos de nuevo ingreso.
- Observadores en auditoría internas.
- Desarrollo de procesos automatizados.
- En investigación del estudio del entorno y planes y programas de estudio.

Las capacidades que se tienen :

- Análisis, dirigir, coordinar, supervisar, controlar a diferentes equipos de trabajo con varias disciplinas.
- Creativos, innovadores, propositivos, proactivos, líderes en diferentes áreas de la institución.
- Solución de conflictos.
- Trabajo en equipo.

Impacto esperado del proyecto

El Instituto Tecnológico de Nogales (ITN) ha estado a la vanguardia en la implementación de proyectos que contribuyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de la ONU, especialmente en el ámbito de la sostenibilidad ambiental. Uno de los proyectos más destacados es la instalación de paneles solares en varios edificios de la institución, lo que no solo ha reducido la dependencia de fuentes de energía no renovables, sino que también ha promovido la educación y la conciencia sobre la importancia de las energías limpias.

La colocación de paneles solares ha permitido al ITN generar una parte significativa de su propia energía, lo que se traduce en una disminución de costos operativos y una reducción en la huella de carbono de la institución. Este proyecto se alinea con el ODS 7, que busca garantizar el acceso a energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos. Además, al utilizar energía solar, el ITN contribuye a la mitigación del cambio climático, apoyando el ODS 13.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El ITN no solo se ha enfocado en la implementación de tecnologías sostenibles, sino que también ha integrado estos proyectos en su currículo educativo. Los estudiantes participan en la planificación, instalación y mantenimiento de los sistemas de energía solar, lo que les proporciona experiencia práctica y fomenta una cultura de sostenibilidad. Esto se relaciona con el ODS 4, que promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Otro proyecto significativo es el desarrollo de un sistema de monitoreo y control de agentes patógenos en granjas acuícolas, específicamente para la producción de camarón. Este proyecto no solo mejora la producción y la calidad del camarón, sino que también aborda el ODS 14, que se centra en la conservación y el uso sostenible de los océanos, los mares y los recursos marinos. Al optimizar la producción acuícola, el ITN contribuye a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico de la región.

El ITN también ha llevado a cabo iniciativas de reforestación dentro de sus instalaciones, lo que no solo mejora la biodiversidad local, sino que también contribuye a la captura de carbono y a la mejora de la calidad del aire. Estas acciones están alineadas con el ODS 15, que busca proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres. Además, el ITN ha trabajado en proyectos de desarrollo comunitario, fortaleciendo la relación con la comunidad local y promoviendo la equidad y la igualdad de género, en línea con el ODS 5.

Finalmente, el Instituto ha implementado sistemas de gestión en diversas áreas, incluyendo calidad, energía, y medio ambiente. Estas acciones no solo aseguran el cumplimiento de normativas, sino que también promueven una cultura de mejora continua y sostenibilidad. La implementación de políticas de equidad e igualdad de género también ha sido un enfoque clave, asegurando que todos los miembros de la comunidad educativa tengan las mismas oportunidades de desarrollo.

En resumen, el Instituto Tecnológico de Nogales ha demostrado un compromiso sólido con los ODS a través de sus diversas iniciativas. La combinación de proyectos de energía sustentable, monitoreo acuícola, reforestación y sistemas de gestión no solo beneficia a la institución, sino que también tiene un impacto positivo en la comunidad y el medio ambiente. Estas acciones son un ejemplo claro de cómo las instituciones educativas pueden ser agentes de cambio en la búsqueda de un desarrollo sostenible.

Educación para el Futuro: Contribuciones del Instituto Tecnológico de Nogales a los ODS de la Agenda 2030



Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un conjunto de 17 metas establecidas por la ONU para abordar los desafíos globales, como la pobreza, la desigualdad y el cambio climático. Para el 2025, su importancia radica en que representan un marco crucial para guiar las acciones de los países, empresas y comunidades hacia un futuro más sostenible y equitativo.

A medida que nos acercamos a la fecha límite de 2030, el 2025 se convierte en un año clave para evaluar el progreso y redoblar esfuerzos. La implementación efectiva de los ODS puede ayudar a mitigar crisis globales, fomentar la cooperación internacional y garantizar que nadie se quede atrás. Además, al centrarse en la sostenibilidad, se promueve un desarrollo que no solo beneficia a las generaciones actuales, sino también a las futuras. En resumen, los ODS son esenciales para construir un mundo más justo y sostenible, y el 2025 es un momento crítico para hacer un balance y acelerar el cambio. ¡Es un esfuerzo que todos podemos apoyar!

El Instituto Tecnológico de Nogales ha estado trabajando activamente para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 a través de su enfoque en la educación. Su misión se centra en formar profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo sostenible, promoviendo la innovación y el uso de tecnologías que beneficien a la sociedad.

Entre sus contribuciones, el instituto implementa programas educativos que fomentan la conciencia ambiental, la igualdad de género y la inclusión social. Además, se involucra en proyectos de investigación y colaboración con la comunidad, buscando soluciones a problemas locales y globales. El enfoque del Instituto Tecnológico de Nogales no solo se limita a la formación académica, sino que también busca empoderar a los estudiantes para que se conviertan en agentes de cambio, capaces de enfrentar los desafíos del futuro. En resumen, su labor es un ejemplo de cómo la educación puede ser un motor para alcanzar los ODS y construir un futuro más sostenible y equitativo. ¡Es un esfuerzo inspirador!

REFERENCIAS

1. Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2021). *El cambio climático es una amenaza existencial para la humanidad*. Recuperado de <https://www.un.org/es/climatechange>
2. Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). (2021). *Informe de evaluación del cambio climático*. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
3. UNESCO. (2020). *Educación para el desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/educacion-desarrollo-sostenible>
4. Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). *Acción climática y desarrollo sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/es/content/summits2022/>
5. Gobierno de México. (2021). *Informe Nacional de los ODS 2021*. Recuperado de [enlace del informe].
6. Pérez, J. (2022). *La educación como motor de cambio hacia los ODS*. Instituto Tecnológico de Nogales. Recuperado de [enlace del artículo].



CAPÍTULO 9

NODESS, APOYO COMUNITARIO ITN¹

¹Sergio Hernández Ruiz

Instituto Tecnológico de Nogales

José López Corella

Instituto Tecnológico de Nogales

Ignacio Vázquez Cuevas

Instituto Tecnológico de Nogales

Euler Pérez Olmedo

Instituto Tecnológico de Nogales

Erika Hernández Herrera

Instituto Tecnológico de Nogales

Sergio Acuña Coronado

Instituto Tecnológico de Nogales

RESUMEN: El proyecto tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes de comunidades rurales de la zona sur de la ciudad de Nogales, Sonora, herramientas basadas en una educación integral y multidisciplinaria mediante el conocimiento de la plataforma Tecnológica Arduino, STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y el Internet de las Cosas (IoT). A través de una serie de proyectos prácticos, los estudiantes desarrollan habilidades técnicas y blandas esenciales, fomentando la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. El equipo del proyecto está compuesto por instructores locales, docentes con experiencia en proyectos educativos y tecnológicos, ingenieros especialistas en Arduino y STEAM, quienes aportan una diversidad de perspectivas y enfoques. Los resultados indican una mejora significativa en las competencias de los estudiantes y un aumento en su motivación e interés por las ciencias y la tecnología, y sobre todo terminar

¹ **COMO CITAR:** Hernández Ruiz, S., López Corella, J., Vázquez Cuevas, I., Pérez Olmedo, E., Hernández Herrera, E., & Acuña Coronado, S. (2025). NODESS, apoyo comunitario ITN. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 119–130). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.6602518129>

sus estudios. Este enfoque innovador prepara a los estudiantes de zonas rurales para enfrentar los desafíos del futuro y promueve un desarrollo sostenible en sus comunidades y la equidad de género.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, donde la tecnología y la ciencia avanzan rápidamente, es muy importante proporcionar a las nuevas generaciones las herramientas y conocimientos necesarios para que puedan desenvolverse en este mundo de constante cambio. El presente proyecto forma parte fundamental del NODESS: Programa de Apoyo Comunitario ITN, del Instituto Tecnológico de Nogales y tiene dentro de los principales objetivos el dotar a niñas, niños, jóvenes y docentes de la telesecundaria 63 (que se encuentra en la zona rural de Nogales, Sonora), de capacidades y conocimientos en áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)(Goiz y Torres, 2023), así como conocimiento en las áreas de software y sensores, para facilitar la creación e implementación de proyectos que permitan la comunicación entre objetos físicos interconectados a internet (IoT). Fomentando la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el desarrollo integral de los estudiantes. Al llevar el programa a las comunidades rurales se busca cerrar la brecha educativa y tecnológica para brindar oportunidades equitativas para que todas las niñas y niños puedan explorar su potencial y construir un futuro prometedor teniendo como base la educación. A través de actividades prácticas, experimentos y proyectos colaborativos, los participantes tienen la oportunidad de aprender de manera divertida y significativa.



Figura 1. Capacitación telesecundaria 63.

En otro sentido, diversos países están en alerta debido a la disminución del interés vocacional en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Paralelamente, organismos como la UNESCO (2019) han puesto en evidencia la baja representatividad de las mujeres en estas áreas (Silva et al, 2022). En este contexto, el proyecto también está enfocado a la inclusión de niñas en las áreas ya mencionadas (ver figura 1), promoviendo la igualdad de género y empoderando a las futuras generaciones. Además, fomentar la creación de proyectos comunitarios que utilicen las nuevas tecnologías para resolver problemas locales, como la agricultura sostenible, el comercio local y la educación continua. Adicionalmente, creando redes de apoyo entre maestros y expertos para compartir conocimientos y recursos, promoviendo un entorno colaborativo.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

Los NODESS son alianzas de integración voluntaria conformada por al menos tres actores (ver figura 2), con el fin de desarrollar ecosistemas de economía social y solidaria en sus territorios, a través de los cuales se propongan, diseñen e implementen soluciones territoriales a necesidades colectivas. Desde el año 2019, el Instituto Nacional de Economía Social (INAES) se encuentre impulsando la creación de este tipo de alianzas con el fin de consolidar la economía social. Dentro de las actividades principales se encuentra la de promover procesos pedagógicos, de

acompañamiento, de investigación, de difusión y emprendimiento colectivo a las personas y al Observatorio del Sector Social de la Economía (OSSE), para que generen acciones de producción, consumo y/o de ahorro y préstamo, buscando transformar la cultura territorial y brindar mecanismos y herramientas para el beneficio equitativo de las personas y sus comunidades. A través del impulso de alternativas de solución a diversas necesidades territoriales, problemáticas sociales, ambientales y económicas, mediante acciones de investigación, difusión, promoción, impulso, capacitación, emprendimiento y acompañamiento, desde la acción colectiva de las personas.



Figura 2. Estructura de un NODESS.

A nivel nacional está presente una red NODESS, que se encuentra conformada por nodos de impulso a la economía social y solidaria, los cuales son a su vez alianzas territoriales integradas por instituciones académicas, organismos del sector social de la economía (OSSE), más instancias que promuevan los principios de cooperación y solidaridad. Es una red de redes locales de diversos actores interesados en pensar, impulsar e implementar acciones de diferente índole para el desarrollo, visibilización, fortalecimiento y consolidación de la economía social y solidaria en México. Para el 2024 ya son 288 NODESS que integran esta red.

Dentro de los propósitos principales del NODESS Apoyo Comunitario del ITN se encuentran:

- Fortalecer y consolidar al sector social de la economía como uno de los pilares del desarrollo socioeconómico en todo el país.
- Impulsar la participación, capacitación, investigación, difusión y el apoyo a proyectos productivos de Economía Social y Solidaria (ESS) como mecanismos de incidencia en los territorios.

- Fomentar la creación y consolidación de alianzas intersectoriales para, de manera cooperativa, generar dinámicas que, bajo la lógica de la ESS, contribuyan a reducir las brechas de desigualdad y exclusión.
- Promover la articulación entre los distintos actores para la atención a problemáticas comunes en los territorios, y revertir su impacto en las personas.
- Promover la formación e inclusión de estudiantes, maestros, técnicos e investigadores especializados para el desarrollo de actividades científicas, así como la actualización y generación de conocimiento sobre la ESS.
- Contribuir a la reducción de la brecha económica entre las personas y los territorios a nivel regional.
- Generar servicios que solucionen de manera colectiva, necesidades comunes y pueden convertirse en importantes fuentes de trabajo cooperativo sostenibles en el tiempo.
- Generar productos que promuevan la circulación económica en los territorios.

El NODESS Apoyo comunitario del ITN de igual manera atiende las siguientes temáticas y subtemáticas:

Temática	Subtemática
Innovación Social	Implementación de herramientas para la innovación social, ingeniería y tecnología de proyectos y/o servicios.
	Desarrollo e innovación tecnológica.
Cultura de paz y buen vivir	Reconstrucción del tejido social.
	Fomento al bienestar de la población vulnerable.
	Prevención de adicción, reinserción social y económica.

Tabla 1. Temáticas y Subtemáticas atendidas por el NODESS.

La implementación del proyecto: Apoyo Comunitario ITN, para la capacitación de estudiantes y docentes de zonas rurales, se llevó a cabo en varias etapas. El proyecto se inició con la selección de la comunidad rural ejido El Cibuta, localizada en la zona sur de Nogales, Sonora. La primera etapa está relacionada con la preparación y planificación, donde se llevaron reuniones previas con los líderes comunitarios, entre los que destacan el comisario del ejido El Cibuta y la directora de la telesecundaria 63, con la directora del Instituto Tecnológico de Nogales, para presentar el proyecto y obtener el aval. Se seleccionaron a tres estudiantes del Instituto como prestadores de servicio social, los cuales ayudaron en la realización del material didáctico como apoyo a los talleres a impartir.



Figura 3. Reunión con los líderes comunitarios del ejido El Cibuta.

Para la segunda etapa del proyecto, se realizaron los talleres teóricos prácticos, con la finalidad de introducir los conceptos básicos en herramientas tecnológicas, microcontroladores y sensores. Se implementaron los talleres de manera práctica, donde los estudiantes y docentes, aprendieron conceptos básicos de componentes electrónicos, incluyendo microcontroladores, sensores y actuadores, herramientas básicas para el IoT. Los temas a cubrir se describen a continuación.

Introducción a Arduino y STEM.	¿Qué es Arduino?
	Educación STEM.
	Historia y evolución de Arduino.
	Componentes de una placa Arduino (microcontrolador, entradas/salidas).
	Configuración inicial de la placa Arduino.
Primeros pasos con Arduino.	Primer programa: "Hola Mundo" (encender y apagar un LED).
	Fundamentos de la programación en Arduino (estructura básica de un sketch).
	Configuración inicial de la placa Arduino.
Sensores y actuadores.	Introducción a los sensores: Tipos y aplicaciones.
	Sensores comunes: Temperatura, humedad, luz, movimiento.
	Introducción a los actuadores: Tipos y aplicaciones
	Actuadores comunes: Motores, relés, servomotores.
Conectividad en IoT.	Introducción al Internet de las Cosas (IoT).
	Importancia de la conectividad en IoT.
	Módulos de conectividad para Arduino (WiFi, Bluetooth).

Aplicaciones prácticas en zonas rurales.	Monitores de cultivos y suelos.
	Sistemas de riego automatizados.
	Seguridad y vigilancia en la comunidad.
	Energía renovable y monitoreo de consumo.
	Proyectos y aplicaciones emergentes en áreas rurales.

Tabla 2. Descripción del temario del taller.

3. RESULTADOS

Durante las capacitaciones, se proporcionaron materiales impresos y digitales para facilitar el aprendizaje. Los instructores utilizaron una combinación de presentaciones, demostraciones y actividades prácticas para asegurar que los estudiantes y docentes comprendieran y aplicaran los conceptos enseñados, dotándolos de habilidades técnicas y digitales esenciales, como programación y manejo de herramientas digitales, que les pueden abrir nuevas oportunidades. Proporcionando acceso a dispositivos y herramientas tecnológicas avanzadas que los estudiantes de la telesecundaria, normalmente no tendrían en su comunidad. Fomentando la creación de proyectos comunitarios que utilicen las nuevas tecnologías para resolver problemas locales, como la agricultura sostenible, el comercio local, o la educación continua.

La educación STEM se centra en la combinación de cuatro disciplinas clave: Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Arduino una plataforma de hardware y software libre, permite a los educadores y estudiantes explorar estas disciplinas de manera integrada. Esta herramienta accesible y versátil fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Visión STEM para México, 2019). El uso del microcontrolador Arduino en la educación STEM, se ha convertido en una herramienta poderosa para fomentar el aprendizaje práctico y la innovación.

El proyecto se adaptó a las necesidades y características de estudiantes y docentes de la telesecundaria, que a menudo enfrentan desafíos distintos a los de áreas urbanas, como el acceso limitado a tecnología y recursos avanzados. Introduciendo nuevas tecnologías en comunidades rurales, brindando a los estudiantes habilidades que puedan transformar sus perspectivas de futuro y su capacidad de contribuir al desarrollo local, fomentando la solidaridad y la cooperación dentro de la comunidad, promoviendo proyectos que benefician a la comunidad, en lugar de centrarse únicamente en el beneficio individual. Aplicando las tecnologías aprendidas para resolver problemas específicos del entorno, combinando la educación en nuevas tecnologías con principios de economía social y solidaria, proporcionando una formación holística que no solo busca el desarrollo técnico, sino el crecimiento personal y comunitario. Al reducir la brecha digital y asegurar que los estudiantes

de áreas rurales tengan las mismas oportunidades que aquellos de zonas urbanas, fortaleciendo el tejido social, al trabajar en proyectos colaborativos, se fortalece el sentido de la comunidad y se promueven valores de cooperación y ayuda mutua.

Lo talleres tienen un impacto positivo en las niñas, niños y jóvenes, ayudándolos a mantenerse enfocados en sus estudios y alejado de vicios, desarrollándose en áreas que son fundamentales en el mundo actual. Los estudiantes diseñan y programan ejercicios que les permite dar rienda suelta a su imaginación y encontrar soluciones innovadoras, involucrándose en proyectos en grupo, lo que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo. Esto ayuda a los jóvenes a desarrollar habilidades sociales y de comunicación, que son clave en cualquier entorno profesional, debido a que estos conocimientos son altamente valorados en el mercado laboral, los cuales brindan una ventaja competitiva y les motiva a seguir estudiando para alcanzar sus metas profesionales. En otro tema, al estar involucrados en actividades constructivas y desafiantes, las niñas, niños y jóvenes, tienen menos tiempo y motivación para involucrarse en conductas de riesgo o vicios. Una parte fundamental del proyecto es el de involucrar a las niñas en la ciencia para fomentar la igualdad de género y aprovechar todo el potencial de talento disponible.

En diciembre del 2005, el NODESS Apoyo Comunitario ITN se unió a la Red de Investigación en Economía Social y Solidaria (RED RIESS), autorizada por el Tecnológico Nacional de México en el 2023. Con la finalidad de fomentar políticas para la producción, movilización, uso y adaptación de recursos y prácticas educativas abiertas dentro de la Red, con proyectos de investigación y por medio de acuerdos de colaboración de cuerpos académicos y/o grupos de investigación a nivel regional, nacional e internacional.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Suma de experiencias

La suma de experiencias y capacidades de los participantes es fundamental para el éxito del proyecto. El enfoque multidimensional garantiza una formación integral y relevante, aprovechando las fortalezas de cada miembro del equipo. Los docentes son especialistas y tienen experiencias trabajando en Arduino, STEM e IoT. En consecuencia, permite una capacitación técnica de alta calidad, asegurando que los estudiantes adquieran habilidades prácticas y aplicables en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Son profesiones con habilidades pedagógicas avanzadas, que diseñaron e implementaron estrategias didácticas efectivas, facilitando el aprendizaje y asegurando que los contenidos sean accesibles y comprensibles para los estudiantes. Los docentes contaron con el apoyo de tres estudiantes prestadores de servicio social del Instituto Tecnológico de Nogales, próximos a egresar de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

En relación a la capacidad de gestión y organización, liderea el proyecto la directora del Instituto Tecnológico de Nogales, la cual cuenta con mucha experiencia en la gestión y organización de proyectos educativos que aseguran una planificación eficiente. La efectividad del proyecto se potencia significativamente gracias a la combinación de experiencias y capacidades de los participantes. Los instructores locales aportan un conocimiento profundo de las particularidades de la enseñanza en comunidades rurales, mientras que los mentores con experiencia en proyectos similares comparten lecciones aprendidas y mejores prácticas. Los especialistas en Arduino y STEAM proporcionan una formación técnica de alta calidad, y los facilitadores pedagógicos aseguran que los contenidos sean accesibles y comprensibles. La diversidad de perspectivas y enfoques, incluyendo la participación de miembros de la comunidad, enriquece el proyecto y asegura su alineación con las necesidades locales. Las capacidades de gestión y organización del equipo, junto con su habilidad para adaptarse a cambios, garantizan una implementación eficiente. Además, el fortalecimiento de competencias blandas como la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, y el desarrollo de liderazgo, refuerzan la cohesión y sostenibilidad del proyecto.

Impacto esperado del proyecto

Con la implementación del proyecto, se tiene contemplado generar un impacto significativo y positivo en diversos aspectos. Se capacitaron a un total de 19 personas, de las cuales 3 son docentes, 8 estudiantes mujeres y 8 estudiantes hombres. A continuación, se detallan los principales efectos esperados:

Mejora de la educación.

Al incorporar la capacitación STEM e IoT en el círculo escolar, se promueve una educación más dinámica y práctica, que motiva a los estudiantes a explorar y comprender mejor el mundo que los rodea, propiciando que desarrollen habilidades fundamentales como pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración.

Reducción de la brecha digital.

Con la capacitación se pretende brindar a los estudiantes de zonas rurales acceso a tecnologías avanzadas, reduciendo la brecha digital y mejorando la equidad educativa. Además de capacitar a educadores, empoderando a la comunidad local para adoptar y utilizar tecnologías emergentes en su vida diaria y laboral.

Desarrollo económico local.

La introducción de tecnologías IoT en la agricultura y otros sectores locales, puede aumentar la eficiencia y productividad, abriendo nuevas oportunidades económicas para las comunidades rurales, ya que pueden inspirar a jóvenes a emprender en áreas tecnológicas, promoviendo el desarrollo económico y la innovación local.

Igualdad de género.

El proyecto está centrado en la inclusión y participación activa de niñas en áreas STEAM e IoT, promoviendo la igualdad de género y empoderando a futuras líderes en estas disciplinas, visualizando el éxito de niñas y mujeres en el ámbito tecnológico, para generar modelos que inspiren a más niñas a perseguir carreras en estas áreas. La capacitación en STEM e IoT para estudiantes de zonas rurales no solo mejorará sus habilidades y conocimientos, sino que también tendrá un efecto multiplicador en sus comunidades, impulsando el desarrollo económico, la sostenibilidad y la igualdad. Estamos emocionados por el potencial transformador de este proyecto y confiamos en que generará un impacto duradero y positivo

Minería de datos generada (Data)

La participación de las mujeres en las carreras STEM en México aún enfrenta desafíos significativos. Aunque se han observado avances en la última década, el ritmo de crecimiento ha sido insuficiente para cerrar la brecha de género en el corto plazo. Según el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2023), si la tendencia actual se mantiene, México tardaría 37 años en alcanzar la paridad entre hombres y mujeres en carreras STEM. En 2022, solo 3 de cada 10 estudiantes en estos campos eran mujeres, evidenciando la urgencia de implementar políticas más efectivas.

Sonora destaca como uno de los estados que ha logrado avances importantes en la inclusión de mujeres en STEM. Con un 33% de participación femenina en estas carreras, se sitúa por encima del promedio nacional. Sin embargo, aún se requiere un crecimiento del 101% en la matrícula femenina para lograr la paridad. Entre 2012 y 2022, Sonora redujo la brecha de género en un 7%, posicionándose entre los estados con mayores avances en este aspecto. La economía de Sonora, donde el sector secundario representa el 43.7% del PIB estatal, depende en gran medida de industrias manufactureras y mineras. Este contexto resalta la necesidad de formar talento especializado en áreas STEM, no solo para fortalecer la competitividad económica, sino también para generar oportunidades equitativas para las mujeres en sectores estratégicos.

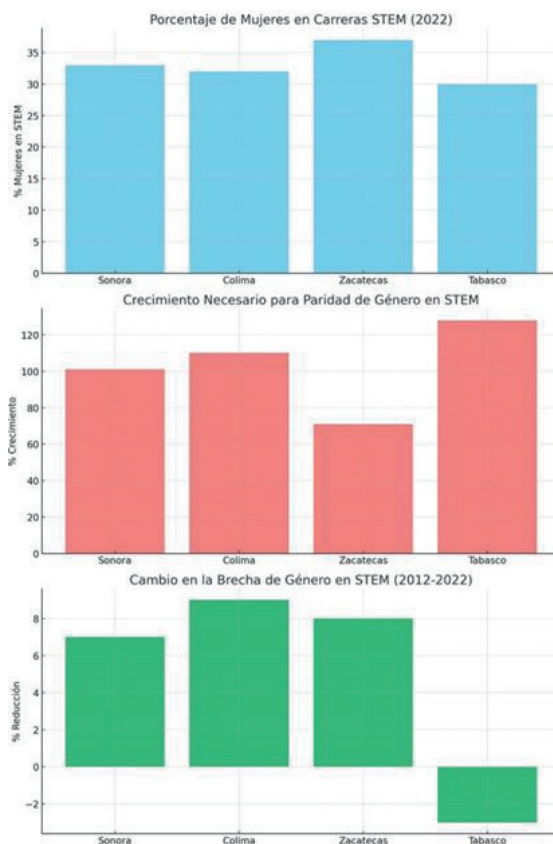


Figura 4. Porcentaje de mujeres en carreras STEM.

En la figura 4, se ilustra la situación actual en Sonora y su comparación con otros estados clave. En términos de participación femenina, Zacatecas lidera con un 37%, mientras que Tabasco muestra un retroceso al disminuir su proporción de mujeres en STEM al 30%. Respecto al crecimiento necesario para alcanzar la paridad, Sonora mantiene cifras similares a Colima, aunque ambos aún enfrentan desafíos significativos.

Resumen Integrador

El proyecto NODESS Apoyo Comunitario ITN, enfocado en la capacitación de Tecnologías recientes a zonas rurales, basado en la integración de Arduino, STEM e IoT, ha demostrado ser efectivo en proporcionar una educación enriquecedora y multidisciplinaria. La suma de experiencias y capacidades de los participantes ha creado un equipo sólido y cohesionado, capaz de ofrecer una formación de alta

calidad. Este enfoque innovador prepara a los estudiantes de comunidades rurales para enfrentar los desafíos del futuro y promover un desarrollo sostenible en sus comunidades, proporcionando a los estudiantes una experiencia educativa rica y multidisciplinaria. Al combinar la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas con Arduino. Para facilitar el desarrollo de habilidades esenciales para el futuro, fomentando la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esta herramienta accesible y versátil tiene el potencial de transformar la educación y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

REFERENCIAS

1. Arduino.cc. (2025). Platform for experimentation and creativity in STEM education.
2. Goiz, D. & Torres, K. (2023). Desafíos y oportunidades para la implementación del enfoque STEM en el sistema educativo nacional mexicano. XVII Congreso Nacional de Investigación Educativa.
3. IMCO. (2023). Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. Boletín IMCO. Disponible en: imco.org.mx
4. NODESS. Nodos de impulso a la economía social y solidaria. Disponible en: Sistema Nacional de Capacitación
5. Silva, M., Rodrigues, J. & Alsina, A. (2022). Conectando matemáticas e ingeniería a través de la estadística: una actividad STEAM en educación primaria. Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas. <https://doi.org/10.5377/recsp.v5i1.15118>
6. UNESCO. (2019). Descifrar el código. En Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649?posInSet=1yqueryId=d5f381da-86f6-442b-8f3b-a86a83220043>
7. Visión STEM para México. (2019).



CAPÍTULO 10

IMPACTO AMBIENTAL¹

¹Sonia Regina Meneses Mendoza
Instituto Tecnológico de Nogales

Citlalli Nereida Islava Herrera
Instituto Tecnológico de Nogales

Evely Saray Rodríguez González
Instituto Tecnológico de Nogales

Sandra Mercedes Hernández Barajas
Instituto Tecnológico de Nogales

Adriana Guerrero Martínez
Instituto Tecnológico de Nogales

Felipe de Jesús Morales Solís
Instituto Tecnológico de Nogales

RESUMEN: El Cambio climático, la deforestación y la pérdida de biodiversidad son problemas globales que requieren acciones locales inmediatas. En respuesta a esta urgencia, el Instituto Tecnológico de Nogales (TECNM Nogales) ha desarrollado e implementado dos proyectos de reforestación y adaptación climática: “Plantando el Futuro” y Creación de Área Vegetada e Infraestructura Verde. Estas iniciativas, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, en particular el ODS 13 (Acción por el Clima), buscan mitigar los efectos del cambio climático en el municipio de Nogales, Sonora con acciones colectivas, donde el crecimiento urbano desordenado ha generado estrés hídrico y alteraciones en el ciclo del agua. Los proyectos involucraron la participación de estudiantes, docentes, gobierno municipal, sector empresarial y organizaciones civiles. Estos dos proyectos integran a los estudiantes desde el proceso de planeación, implementación y seguimiento de

¹ **COMO CITAR:** Meneses Mendoza, S. R., Islava Herrera, C. N., Rodríguez González, E. S., Hernández Barajas, S. M., Guerrero Martínez, A., & Morales Solís, F. J. (2025). Impacto ambiental. En R. Martínez Gutiérrez et al. (Orgs.), *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* (pp. 131–141). Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.66025181210>

los proyectos, fomentando una cultura de responsabilidad ambiental y se emplean técnicas de infraestructura verde, almacenamiento de agua tratada y un sistema de riego eficiente. A través de estos esfuerzos colaborativos, el TECNМ Nogales se posiciona como la primera institución educativa en la ciudad en utilizar agua tratada para la reforestación, promoviendo la educación ambiental y la sostenibilidad a largo plazo.

1. INTRODUCCIÓN

El cambio climático, la deforestación y la pérdida de biodiversidad son problemas globales que requieren acciones locales inmediatas. En el Estado de Sonora y por tanto en el municipio de Nogales, una de las principales afectaciones es la modificación del ciclo del agua y sequía prolongada que ha puesto a la población en estrés hídrico. En ese contexto el TECNМ Nogales, en sus programas académicos y de vinculación, asume el reto de implementar proyectos de adaptación a los efectos del cambio climático, impactando a los objetivos de desarrollo sustentable de la agenda 2030 y en especial el ODS 13.

Considerando que la reforestación es una de las acciones climáticas más respetada por los expertos para disminuir los efectos del cambio climático ya que los ecosistemas vegetales tienen la capacidad de absorber y fijar gases de efecto invernadero, las áreas con biomasa regulan el efecto de isla de calor e inciden en el comportamiento del ciclo de lluvias por los beneficios de regular escorrentías, infiltrar agua al subsuelo y generar evaporación y trans vaporación constantes, se desarrollaron dos proyectos para la creación de áreas vegetadas dentro de la institución que proponen una actividad colectiva integral para fomentar la educación ambiental y el desarrollo sostenible con la participación de distintos actores de la comunidad, para lograr un impacto positivo y duradero en el medio ambiente y la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones. La flora seleccionada es de la región, por lo que requiere de baja demanda de agua para su supervivencia, se contempla también el reúso de agua tratada para el mantenimiento, por lo que el TECNМ Nogales se ha posicionado como la primera institución educativa en la ciudad que utiliza agua tratada.



2. MÉTODOS Y MATERIALES

Para el desarrollo de dos proyectos fue necesaria la participación de diferentes actores de nuestra sociedad: a) Una Institución Educativa, en este caso el Instituto Tecnológico de Nogales, a través de los(as) estudiantes y docentes de las áreas de Ciencias Económico-Administrativas y Ciencias Básicas. b) Gobierno Municipal de la Ciudad de Nogales, Sonora, a través de la Secretaría del Desarrollo Urbano y Ecología (SDUE) y la Dirección de Imagen Urbana c) Sector empresarial (Héctor Domínguez) d) Asociaciones Civiles (Frente Ciudadano por la Justicia Ambiental y Pro Ambiente Nogales A.C) e) Medios de comunicación local.

PROYECTO 1. PLANTANDO EL FUTURO

Nace de un programa académico que involucró a más de 80 estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Mecatrónica, asesoría de docentes, apoyo operativo del gobierno municipal a través de la Dirección de imagen urbana, donación de árboles del empresario Héctor Domínguez, apoyo del Frente Ciudadano por la Justicia Ambiental y difusión por los medios de comunicación. Fase de Planificación: Establecimiento de un comité colaborador.



Un comité de estudiantes presenta la propuesta del proyecto “Plantando el futuro” en dos reuniones llevadas a cabo en la Institución ante el director de imagen urbana, docentes, empresarios y el Frente Ciudadano por la Justicia Ambiental, así como la subdirección administrativa y el jefe de mantenimiento en una segunda sesión, para designar la ubicación, planeación de las actividades y el día de ejecución con la difusión interna y externa respectivamente para informar de dicha actividad a la comunidad e invitar a participar en una sola jornada de trabajo.

Selección de especies: Los estudiantes realizaron un conteo de los árboles existentes y detectando áreas factibles para el plantado de los árboles con la autorización de la dirección. Se seleccionaron árboles de mezquite, Aprox. 1.5 a 2 mts de altura, adaptados al clima y las condiciones ambientales de la ciudad, considerando su capacidad de crecimiento, resistencia a la sequía y valor ornamental. Se elaboró un plan detallado que incluyó la ubicación de los árboles en dos niveles de la Institución, la densidad de plantación, las técnicas de siembra y el mantenimiento posterior. **Recursos Necesarios y establecimiento de Presupuesto:** Se necesitaron 15 brigadas de y el costo fue de \$30,000 de los cuales se consideraron: insumos (árboles, tierra, agua) alimentos y bebidas para las brigadas y herramientas. Mismos que fueron conseguidos en donación por empresarios, organizaciones civiles, gobierno municipal y los mismos participantes.

Fase de Implementación: Campaña de Sensibilización: Se realizó una campaña de sensibilización para informar a la comunidad sobre los objetivos del proyecto, los beneficios de la reforestación con mezquite y la importancia de su participación. (Redes sociales y en medios de comunicación).

Capacitación y Voluntariado: Se dieron pláticas de capacitación para los estudiantes sobre técnicas de siembra y cuidado de árboles, fomentando el voluntariado y la participación en la reforestación. (Dirección de Imagen Urbana, Organización Ambientalista) **Siembra de Árboles:** Se realizó una jornada de siembra en las áreas seleccionadas, con la participación de la comunidad, el gobierno, las asociaciones y los empresarios. El día sábado 19 de octubre desde las 8:00 am, cada estudiante planto su propio árbol con apoyo de otros estudiantes en trabajo colaborativo y se comprometieron en su cuidado, la maestra concientiza de la importancia del árbol a todos los participantes, las autoridades directivas se presentan para el arranque, el empresario dona algunos árboles y tierra y acompaña la jornada, así como el Frente Ciudadano Por la Justicia Ambiental que dona los alimentos a los participantes durante la jornada y el acompañamiento de los integrantes con cada brigada de estudiantes, los medios de comunicación se presentan hacer imágenes y entrevistas a los participantes para informar a la comunidad.

Fase de Seguimiento: Se establecen mecanismos para asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, incluyendo la búsqueda de apoyo continuo y la capacitación de nuevas generaciones de voluntarios. (Brigadas de Servicio Social, Créditos Complementarios, Residencias Profesionales, Convenios de Colaboración, así como comités institucionales para el cuidado y mantenimiento de las áreas reforestadas). Los estudiantes firman cartas compromisos para proporcionar agua y cuidado a sus árboles plantados durante su estancia en el Institución:

Profesora: Sandra Mercedes Hernández Barajas

"PLANTANDO EL FUTURO" AGOSTO-DICIEMBRE 2024 PROYECTO DE LA MATERIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE				
Firma de compromiso del cuidado de nuestros árboles plantados y adoptados para su sustentabilidad, así como proporcionar agua y cuidado a sus árboles plantados durante su estancia en el Instituto Tecnológico de Nogales, en el área de reforestación, antes de su liberación para su repatriación. Coordinación: Profesora Sandra M. Hernández Barajas				
Nombre y Apellido	No. De control	Num. Celular	Firma	
1. Alfonso Villalón Arce	23190301	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	2024
2. María Guadalupe Rojas	23190302	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
3. María Guadalupe Rojas	23190303	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
4. María Guadalupe Rojas	23190304	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
5. María Guadalupe Rojas	23190305	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
6. María Guadalupe Rojas	23190306	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
7. María Guadalupe Rojas	23190307	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
8. María Guadalupe Rojas	23190308	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
9. María Guadalupe Rojas	23190309	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
10. María Guadalupe Rojas	23190310	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
11. María Guadalupe Rojas	23190311	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
12. María Guadalupe Rojas	23190312	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
13. María Guadalupe Rojas	23190313	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
14. María Guadalupe Rojas	23190314	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
15. María Guadalupe Rojas	23190315	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
16. María Guadalupe Rojas	23190316	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
17. María Guadalupe Rojas	23190317	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
18. María Guadalupe Rojas	23190318	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
19. María Guadalupe Rojas	23190319	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
20. María Guadalupe Rojas	23190320	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
21. María Guadalupe Rojas	23190321	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
22. María Guadalupe Rojas	23190322	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
23. María Guadalupe Rojas	23190323	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
24. María Guadalupe Rojas	23190324	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
25. María Guadalupe Rojas	23190325	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
26. María Guadalupe Rojas	23190326	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
27. María Guadalupe Rojas	23190327	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
28. María Guadalupe Rojas	23190328	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
29. María Guadalupe Rojas	23190329	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
30. María Guadalupe Rojas	23190330	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
31. María Guadalupe Rojas	23190331	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
32. María Guadalupe Rojas	23190332	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
33. María Guadalupe Rojas	23190333	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
34. María Guadalupe Rojas	23190334	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
35. María Guadalupe Rojas	23190335	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
36. María Guadalupe Rojas	23190336	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
37. María Guadalupe Rojas	23190337	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
38. María Guadalupe Rojas	23190338	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
39. María Guadalupe Rojas	23190339	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
40. María Guadalupe Rojas	23190340	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
41. María Guadalupe Rojas	23190341	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
42. María Guadalupe Rojas	23190342	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
43. María Guadalupe Rojas	23190343	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
44. María Guadalupe Rojas	23190344	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
45. María Guadalupe Rojas	23190345	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
46. María Guadalupe Rojas	23190346	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
47. María Guadalupe Rojas	23190347	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
48. María Guadalupe Rojas	23190348	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
49. María Guadalupe Rojas	23190349	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
50. María Guadalupe Rojas	23190350	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
51. María Guadalupe Rojas	23190351	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
52. María Guadalupe Rojas	23190352	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
53. María Guadalupe Rojas	23190353	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
54. María Guadalupe Rojas	23190354	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
55. María Guadalupe Rojas	23190355	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
56. María Guadalupe Rojas	23190356	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
57. María Guadalupe Rojas	23190357	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
58. María Guadalupe Rojas	23190358	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
59. María Guadalupe Rojas	23190359	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
60. María Guadalupe Rojas	23190360	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
61. María Guadalupe Rojas	23190361	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
62. María Guadalupe Rojas	23190362	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
63. María Guadalupe Rojas	23190363	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
64. María Guadalupe Rojas	23190364	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
65. María Guadalupe Rojas	23190365	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
66. María Guadalupe Rojas	23190366	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
67. María Guadalupe Rojas	23190367	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
68. María Guadalupe Rojas	23190368	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
69. María Guadalupe Rojas	23190369	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
70. María Guadalupe Rojas	23190370	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
71. María Guadalupe Rojas	23190371	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
72. María Guadalupe Rojas	23190372	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
73. María Guadalupe Rojas	23190373	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
74. María Guadalupe Rojas	23190374	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
75. María Guadalupe Rojas	23190375	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
76. María Guadalupe Rojas	23190376	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
77. María Guadalupe Rojas	23190377	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
78. María Guadalupe Rojas	23190378	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
79. María Guadalupe Rojas	23190379	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
80. María Guadalupe Rojas	23190380	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
81. María Guadalupe Rojas	23190381	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
82. María Guadalupe Rojas	23190382	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
83. María Guadalupe Rojas	23190383	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
84. María Guadalupe Rojas	23190384	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
85. María Guadalupe Rojas	23190385	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
86. María Guadalupe Rojas	23190386	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
87. María Guadalupe Rojas	23190387	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
88. María Guadalupe Rojas	23190388	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
89. María Guadalupe Rojas	23190389	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
90. María Guadalupe Rojas	23190390	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
91. María Guadalupe Rojas	23190391	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
92. María Guadalupe Rojas	23190392	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
93. María Guadalupe Rojas	23190393	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
94. María Guadalupe Rojas	23190394	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
95. María Guadalupe Rojas	23190395	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
96. María Guadalupe Rojas	23190396	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
97. María Guadalupe Rojas	23190397	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
98. María Guadalupe Rojas	23190398	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
99. María Guadalupe Rojas	23190399	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	
100. María Guadalupe Rojas	23190400	333 048 8899	<i>[Firma]</i>	

Por parte del TECNМ Nogales, se manifestó el interés de ampliar las áreas vegetadas de la institución ante el Gobierno Municipal a través de la SDUE. Por medio de la aplicación del PROGRAMA DE ADMINISTRACION DEL ARBOLADO URBANO (PAAU), que para tal fin implementa la SDUE, y que contempla la vigilancia de la ejecución de las medidas de mitigación de derribo de arbolado, las cuales surgen de las autorizaciones para el desarrollo de proyectos productivos del Municipio, se seleccionó la acción de mitigación a aplicar de uno de los sujetos condicionados, en base al número de ejemplares, necesidades y facilidades con las que cuenta la Institución. Se realizaron diversas reuniones con el área directiva a fin de determinar los sitios de interés para aplicar la reforestación, y se decidió realizar la mejora del reservorio ecológico, estacionamiento y campo deportivo a través de la plantación de los árboles. Se coordinó con uno de los sujetos condicionados para implementar la acción de mitigación en la Institución. Diseño. En trabajo colaborativo entre SDUE y ProAmbiente Nogales, A.C, se realizó el proyecto de reforestación, el cual incluye técnicas de infraestructura verde, arboles nativos, construcción de microcuencas para el mejor aprovechamiento del agua pluvial y tratada, así como la habilitación de un sistema de almacenamiento y conducción de agua tratada. Se acordó que el personal del Instituto será el responsable del mantenimiento permanente del arbolado. Fase de Implementación. Arbolado. La SDUE verificó que las características de los árboles de especies nativas seleccionadas cumplieran con los criterios establecidos por el Reglamento del Árbol del Municipio de Nogales, Sonora.

3. RESULTADOS

Construcción de infraestructura verde. En el cuarto trimestre de 2024 en el Instituto Tecnológico de Nogales, se plantaron con técnicas de infraestructura verde, 240 árboles de especies nativas, de 2.5 metros de altura, 5 centímetros de diámetro de tronco, y un sistema de almacenamiento y conducción de agua tratada por gravedad, con el fin de proveer lo necesario para que personal del Instituto se encargue del correcto mantenimiento y supervivencia de los ejemplares. Se utilizó maquinaria diversa y mano de obra, en quince jornadas de trabajo, en las cuales se acondicionaron las terrazas por medio de la excavación de las microcuencas y se construyeron con piedra los bordos de retención y se plantaron los árboles; estas acciones fueron realizadas en su totalidad por el por el sujeto condicionado a la aplicar la acción de mitigación. Personal del Instituto brindó las facilidades para que ocurriera dicha plantación, tales como la coordinación para la realización de las jornadas de trabajo por parte del personal y maquinaria y vigilancia de medidas de seguridad para los estudiantes.

Verificación. Una vez que, por parte del personal de inspección de la SDUE, se verificó la correcta ejecución de las obras y las condiciones del total de los árboles plantados, se generó el reporte correspondiente informando al TECNM Nogales de la conclusión de las actividades, del mecanismo para el llenado de los contenedores con agua tratada y del compromiso de proveer mantenimiento permanente al arbolado.

Fase de Seguimiento Contempla el mantenimiento permanente de los árboles por parte del personal del Instituto por medio de la utilización del sistema de tuberías y agua tratada, así como el control permanente por parte de la SDUE quien mantendrá un registro constante del porcentaje de supervivencia de los árboles, generará los indicadores de los servicios ambientales que brindan y los registrará dentro del PROGRAMA DE ADMINISTRACION DEL ARBOLADO URBANO (PAAU), que es una de las estrategias que se aplican para promover un desarrollo urbano ordenado y sostenible. Además, se llevará un registro del agua de tratada que se utilizará para el mantenimiento del arbolado, información se será registrada dentro de los indicadores de la fase 1 del PLAN MUNICIPAL DE REUSO DE AGUA (PMRA)

Suma de experiencias El éxito de los proyectos dependió de la participación y compromiso de todos los actores involucrados, incluyendo la comunidad, el gobierno municipal, las asociaciones civiles, la institución educativa y los empresarios. Con estas actividades se promueve la participación y colaboración entre los sectores de la sociedad, el objetivo principal es sensibilizar y educar a los estudiantes y comunidad en general sobre la importancia de los árboles y la conservación del medio ambiente alineados a los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030.

4. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Estos proyectos representan un esfuerzo colectivo para una mejor adaptación a los efectos del cambio climático y fomentar una cultura de responsabilidad ambiental. En los estudiantes, quienes adquirieron su propio árbol, se logró una sensibilización duradera, se fomentó el compromiso de restaurar el paisaje del tecnológico, de regar sus arbolitos plantados durante su estancia en la Institución para dar continuidad y seguimiento y se inspiraron a sumarse a la conservación de nuestro entorno, entendieron que garantizar un futuro más equilibrado y resiliente para las futuras generaciones dependen de toda la humanidad.

En la comunidad, a la que se le ha informado del proyecto a través de los medios de comunicación, redes sociales y por los mismos participantes, se les motiva e invita a sumarse a realizar acciones colectivas para replicar el proyecto. Los empresarios que proporcionaron los árboles se comprometen en venir a revisar el crecimiento de los árboles y reemplazar sin costo aquellos que por su naturaleza y variaciones del clima no prosperaron en un año de haber sido plantados.

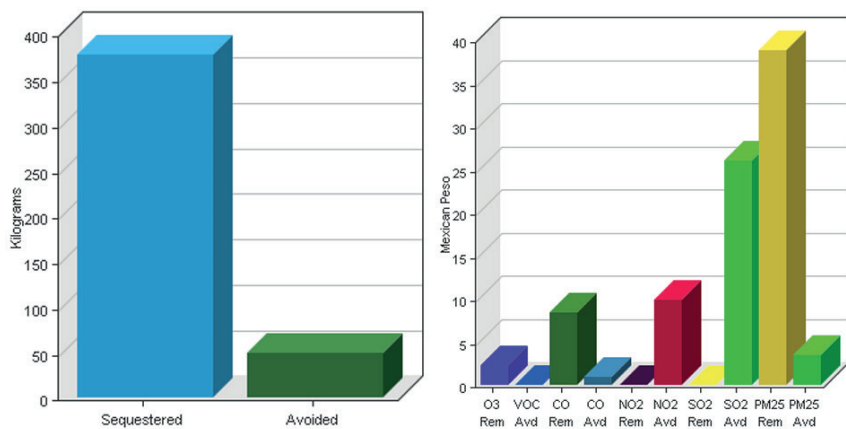
El gobierno municipal, se comprometen en apoyar cualquier actividad de sustentabilidad. Las asociaciones civiles que, en su misión de fomentar la corresponsabilidad ciudadana en la protección del medio ambiente, participaron en todas las fases del proyecto El desarrollo del proyecto permitió una coordinación entre el sector educativo, el gobierno y la iniciativa privada, quienes trabajando en conjunto logran implementar una medida de mitigación efectiva, mostrando que es posible el desarrollo de la Ciudad en equilibrio con el ecosistema, ya que promueve la creación de áreas vegetadas, el uso de agua tratada por primera vez en una institución educativa y beneficia a los estudiantes y personal del plantel.

Impacto esperado del proyecto

- Aumentar el 30% la cobertura forestal en el Instituto
- La participación de 10 actores diversos de la sociedad: el gobierno, organizaciones civiles, estudiantes, docentes, empresarios y medios de comunicación.
- Fortalecimiento de la conciencia ambiental y participación de 98 estudiantes de la Institución de las materias de desarrollo sustentable y geología.
- Aplicación de conocimientos en la práctica de sustentabilidad atendiendo los objetivos de desarrollo sustentable de la agenda 2030.

Componentes Ambiental	Beneficios	Periodo de tiempo
Aguas Pluviales	Los árboles plantados interceptarán 51,461 litros de lluvia y ayudarán a evitar 157 litros de escorrentía de aguas pluviales.	
Energía	Los árboles plantados conservarán 45.8 kilovatios-hora de electricidad.	1 de enero a 20 de febrero de 2025
Dióxido de carbono	Los árboles plantados reducirán el dióxido de carbono atmosférico en 427 kilogramos.	

Minería de datos generada (Data)



Cálculo de CO2 secuestrado y Cálculo de beneficios en la calidad del aire

Resultados obtenidos por medio del uso de la herramienta i-Tree, desarrollado por investigadores del Servicio Forestal de los Estados Unidos de América (USFS por sus siglas en inglés), que permite cuantificar y valorar los servicios ambientales que proveen los árboles.

EN EL ITN

Aplican Plantando el Futuro

Estudiantes del Tecnológico Nacional de México campus Nogales desarrollaron un proyecto sustentable que planearon, ejecutaron y le darán seguimiento a 80 árboles de mezquite.

Ekatar Alvarado Gaitán
Nogales, Sonora.

Estudiantes del Tecnológico Nacional de México campus Nogales desarrollaron un proyecto sustentable que planearon, ejecutaron y le darán seguimiento a 80 árboles de mezquite que plantaron el sábado en el plantel, con apoyo del Frente Ciudadano por la Justicia Ambiental y el Gobierno de la ciudad.

Esto como parte de la materia de Desarrollo Sustentable que imparte la maestra Sandra Hernández Barajas en dos grupos y uno más del maestro Rafael Arroyo, en las ingenierías en Sistemas Computacionales y Mecatrónica, en cuyo programa final elaboraron un proyecto de sustentabilidad denominado "Plantando el Futuro".

"Tenemos ochenta árboles que cada uno de los estudiantes deberá de sembrar, es una brigada de ochenta estudiantes, tenemos el apoyo de Imagen Urbana, el Gobierno Municipal nos está apoyando también con las brigadas de Imagen Urbana para la orientación donde se van a ubicar los árboles, pero el mucha-



cho va a hacer todo", explicó la maestra Sandra Hernández, quien también es representante del Frente Ciudadano por la Justicia Ambiental.

Enfatizó que este proyecto consta de 3 fases, que se integran en la planeación que ya se trabajó durante un mes, la ejecución que se empezó este sábado 19 de octubre y la parte de sustentabilidad, donde los mismos jóvenes van a revisar y monitorear sus árboles plantados, a los cuales asignaron identidad con nombres diversos.

"Durante el transcurso de

la materia deberán de presentar el proyecto documentado con las imágenes y esto es porque queremos nosotros transmitir esta sinergia a la comunidad, el proyecto es integral", dijo.

"Aquí hay cuatro actores principales, el Instituto Tecnológico de Nogales que es su escuela, el Gobierno Municipal a través de Imagen Urbana, también tenemos al Frente Ciudadano por la Justicia Ambiental que es la organización civil ya un empresario", indicó. Se trata de árboles de mezquite que ya tienen una altura



considerable y que les brinda mayor oportunidad de crecer de manera saludable, con la precisión que en el mes de octubre es la fecha idónea en materia ecológica para realizar esta actividad.

La maestra Sandra Hernández enfatizó que esta es la clase de proyectos que la institución fomenta a través de la materia de Desarrollo Sustentable que tienen un impacto significativo para el medio ambiente, en lo social y comunitario, pero sobre todo la conciencia ambiental de manera integral.

"Este impacto es colectivo, esta es una actividad colectiva para hacer frente al cambio climático, nosotros dentro de la materia estamos viendo lo que viene siendo las consecuencias de las actividades humanas, de la huella humana que nosotros dejamos en el planeta, esa huella ecológica, que por solventar nuestras necesidades pues estamos dañando al medio ambiente también".

"Entonces la intención es conectar al estudiante con la naturaleza, explicarle cuál es la función del árbol, porque es importante reforestar, porque

esto es un sumidero de CO₂, de dióxido de carbono, entonces los muchachos empiezan a entender toda esa parte", expuso.

Agregó que, así como también todos de alguna forma colaboran en el daño al planeta, también es tiempo de sumar con acciones de mejora, por lo que desde el compromiso del Tecnológico Nacional de México campus Nogales se trabaja por la sustentabilidad en favor del medio ambiente y aplicar el conocimiento con proyectos de mejora con impacto comunitario.

REFERENCIAS

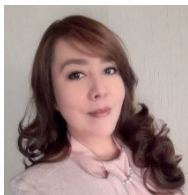
1. Objetivos de desarrollo sustentable <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/> (<https://www.pactomundial.org/ods/13-accion-por-el-clima/>)
2. Reglamento del Árbol para el Municipio de Nogales, Sonora. Plan Especial de Cambio Climático del Estado de Sonora. I Tree Tools. Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para Municipios Mexicanos. Paleta Verde para el Municipio de Nogales, Sonora.

AUTORES



RODOLFO MARTÍNEZ GUTIÉRREZ

Doctorado en Estudios del Desarrollo Global en Universidad Autónoma de Baja California, Doctorado Académico y Estancia Postdoctoral en Universidad de Costa Rica, Maestría en Administración e Ingeniería Industrial en Instituto Tecnológico Nacional de México (TecNM) Campus Tijuana. Actualmente es Profesor Tiempo Completo Titular Nivel C, SNII Nivel 2 CONAHCYT, Presidente Consejo de Posgrado en Administración, Presidente de Academia de Ingeniería en Logística, Coordinador Doctorado en Administración, Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas, Líder Nacional de Red de Investigación en Economía Social y Solidaria (Red RIESS) y Agenda 2030, Responsable NODESS TIJUANA, Líder de Cuerpo Académico ITTIJ-CA-12: Competitividad Sectorial, Innovación Social y Desarrollo Sostenible; Líneas de Investigación son Desarrollo Sistémico y Políticas Públicas para el Desarrollo Sostenible. Creador de la Metodología QHS e impulsor del primer VLR/ISV Tijuana 2024 de la Agenda 2030 de la ONU. Becario de la Cátedra UNESCO/ICDE “Movimiento educativo abierto para América Latina”. En 2025 participo como Miembro de la Delegación de México en el Foro Político de Alto Nivel (FPAN) en la ONU en Nueva York sobre la Agenda 2030. Vinculación Internacional con Corea del Sur, España, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Chile y Brasil. Responsable Técnico Proyecto Investigación SECIHTI 2025-2027.



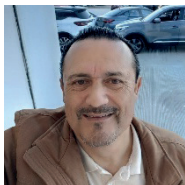
CONCEPCIÓN CRUZ IBARRA

Estudiante del Doctorado en Administración en el Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Tijuana. Maestra en Administración y Licenciada en Administración de Empresas, especialista en capital humano y comunicación organizacional. Cuenta con más de 15 años de experiencia docente en instituciones como el Instituto Tecnológico de Tijuana, UABC, CETYS Universidad y la Universidad de Sonora. Es Agente Capacitador Externo certificada por la STPS y posee certificaciones CONOCER en impartición de cursos y consultoría. Ha colaborado como auditora, asesora empresarial y presidenta de la Fundación Memocionas A.C. Su trabajo académico se centra en emprendimiento social, desarrollo sostenible y fortalecimiento organizacional.



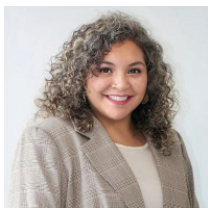
QI MARSUTH

Estudiante de Doctorado en Administración en Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Tijuana. Representante de Yutong de México S.A. de C.V., empresa líder en la fabricación de autobuses y trolebuses eléctricos. Ha participado como enlace técnico-comercial en los procesos de entrega y recepción de unidades articuladas para el Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México. Su labor se centra en la coordinación operativa, verificación de especificaciones y acompañamiento en la implementación de flotas eléctricas. Colabora estrechamente con equipos de ingeniería y logística para garantizar la calidad y funcionamiento de los vehículos.



ANTONIO LANDERO MADA

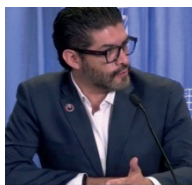
Estudiante de Doctorado en Administración en Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Tijuana. Maestro en Administración por el Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana, donde obtuvo Mención Honorífica. Ingeniero Electrónico con amplia trayectoria en comunicaciones aeronáuticas, especializado en equipos de radioayudas, meteorología y telecomunicaciones para la navegación aérea. Desde 2013 se desempeña como Ingeniero en Comunicaciones Aeronáuticas en SENEAM, con experiencia en comunicaciones satelitales, microondas y sistemas inalámbricos



Buen Gobierno
Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno

IRAIS GRACIELA BARRETO CANALES

Estudiante de Doctorado en Administración en Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Tijuana. Licenciada en Relaciones Internacionales por la UNAM y Maestra en Cooperación Internacional para el Desarrollo por el Instituto Mora. Actualmente es Titular de la Unidad de Participación Social y Responsabilidad Compartida en la Secretaría Anticorrupción y Buen Gobierno. Ha ocupado cargos estratégicos en la Secretaría de Economía, el SAT, la SHCP y la CNBV, destacando en planeación, inteligencia económica y cumplimiento fiscal. Participa en foros internacionales sobre desarrollo sostenible y cooperación Sur-Sur. Es miembro de redes académicas como Cálamo y del Observatorio de Cooperación Internacional de México.



AGENDA 2030 EN MÉXICO

MARIO DIAZ OBRAJERO

Estudiante de Doctorado en Administración en Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Tijuana. Director de área en el Secretariado Ejecutivo del Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde coordina acciones interinstitucionales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en México



ARMANDO ALBERTO LÉON LÓPEZ

Profesor-investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET), especializado en sistemas complejos, gestión de residuos sólidos y educación para la sostenibilidad. Es Doctorando en Desarrollo Sostenible por la Universidad de Quintana Roo, donde también obtuvo grados en Ingeniería Ambiental y en Planeación y Gestión Ambiental.



JOSÉ LÓPEZ MUÑOZ

Director General del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) desde diciembre de 2022. Cuenta con una amplia trayectoria directiva dentro del Tecnológico Nacional de México, donde ha encabezado instituciones como los Institutos Tecnológicos de Celaya, Querétaro, Nuevo Laredo, Nuevo León y Zacatecas Sur.



ELIZABETH CABRERA MENDOZA

Maestra en Desarrollo Humano por la Universidad de Celaya y Especialista en Tecnologías de la Información para la Educación por el CIIDET. Desde 2013 es profesora de tiempo completo en el CIIDET, donde ha impulsado proyectos de innovación educativa, educación a distancia y apropiación social de las TIC. Cuenta con más de 17 años de experiencia docente en programas de formación docente y educación continua.



**UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA**

ÁNGEL ERNESTO JIMENEZ BERNARDINO

Profesor-investigador de la Universidad de Guadalajara, adscrito al Departamento de Políticas Públicas y al Centro Internacional de Innovación Social. Doctor en Sistemas de Ambientes Educativos, con perfil PRODEP y más de 25 años de experiencia docente en educación media superior y superior.



Doctor en Biotecnología Productiva y Tecnólogo Titular B en el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), Unidad Zapopan. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel 1, con más de 20 años de experiencia en proyectos científico-tecnológicos vinculados a la industria alimentaria.



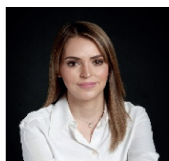
SONIA MORENO CABRAL

Doctora en Educación, Maestra en Ciencias e Ingeniería Industrial en el área de Ciencias Básicas en Ingeniería del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Tijuana, con 37 años en la docencia. Se ha desarrollado en el área de las matemáticas superiores, principalmente el área en álgebra Lineal y ecuaciones diferenciales de las que ha publicado 2 libros como apoyo didáctico para sus estudiantes. Miembro del Cuerpo Académico Cuerpo Académico ITIJ-CA-12: Competitividad Sectorial, Innovación Social y Desarrollo Sostenible; sus Líneas de Investigación son Desarrollo Sistémico y Políticas Públicas para el Desarrollo Sostenible, NODESS Tijuana y Red RIESS TecNM.



ARTEMIO LARA CHAVEZ

Doctor en Desarrollo Humano, Jefe del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación en el Instituto Tecnológico de Tijuana, Más de 14 años de experiencia en el TecNM Tijuana, ocupando puestos de liderazgo académico y administrativo.



**UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA**

CARMINA HARO RAMÍREZ

Coordinadora de Posgrado de la Coordinación General de Investigación, Posgrado y Vinculación (CGIPV) de la Universidad de Guadalajara, donde lidera políticas y programas para el fortalecimiento académico del posgrado.



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA

PERLA ELIZABETH BRACAMONTES

Directora de la Preparatoria Regional de Zapotlanejo del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Nivel 1, con una trayectoria enfocada en estudios de género, ciudadanía, políticas públicas y análisis de violencias.



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA

SARA LETICIA MARIN MALDONADO

Profesora-investigadora de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara, adscrita al Centro Universitario de Ciencias Económico-Administrativas (CUCEA). Su trabajo académico se enfoca en educación inclusiva, enseñanza de las matemáticas y atención a estudiantes con discapacidad en el nivel superior.



UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA

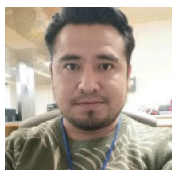
OSCAR FELIPE GARCÍA

Profesor-investigador de la Universidad de Guadalajara, especializado en innovación social, gestión comunitaria, seguridad, salud y construcción de paz. Ha desarrollado proyectos con universidades, organismos internacionales, gobiernos locales y organizaciones civiles, articulando iniciativas para el bienestar, la prevención y el desarrollo comunitario.



ANA LIDIA BARCENA CORTÉS

Directora del Instituto Tecnológico de Tláhuac III (TecNM), donde encabeza la gestión académica, administrativa y estratégica de la institución. Con más de una década de experiencia directiva en el Tecnológico Nacional de México, ha impulsado procesos de fortalecimiento institucional, desde 2011.



EMIGDIO MARTÍNEZ JIMÉNEZ

Profesor-investigador del Instituto Tecnológico de Tláhuac III (TecNM), especializado en ingeniería, innovación educativa y desarrollo tecnológico. Ha participado en proyectos institucionales orientados al fortalecimiento académico, la mejora continua y la formación de estudiantes en áreas de ingeniería aplicada. Su trayectoria incluye docencia en nivel superior, asesoría de proyectos y colaboración en cuerpos académicos del Tecnológico Nacional de México.



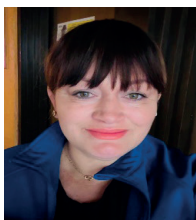
ROSA CORTÉS AGUIRRE

Profesora del Instituto Tecnológico de Apizaco (TecNM), donde ha participado en procesos de formación de posgrado y asesoría académica. Su labor docente incluye acompañamiento metodológico y apoyo a estudiantes de maestría en Ingeniería Administrativa, como se documenta en trabajos de investigación del propio Instituto



BEATRIZ CHÁVEZ CEJA

Presidente de la Academia de Carrera de Contadores Públicos. Profesor, Investigador y Jefa del Departamento de Servicios Financieros. Formación Académica: Doctorado en Administración de Negocios, Escuela de Negocios del Pacífico, A.C. Maestría en Administración. Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana. Licenciatura en Contaduría. Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana. Subdirectora de Servicios Administrativos del Instituto Tecnológico de Tijuana.



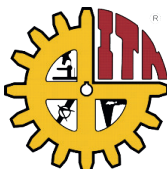
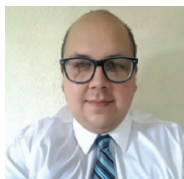
MAGDALENA SERRANO ORTEGA

La Dra. María Magdalena Serrano Ortega es Licenciada en Informática, Maestra en Ciencias Computacionales, Doctora en Desarrollo Tecnológico y Doctora en Administración y Negocios Internacionales, con estudios posdoctorales en el área de la Administración. Se desempeña como docente en el Tecnológico Nacional de México instituto / Tecnológico de Tijuana, donde desde 2022 funge como Jefa del Departamento de Servicios Escolares, ha participado en la formación de recursos humanos en educación superior tanto en el Instituto Tecnológico de Tijuana como en la Universidad Autónoma de Baja California.



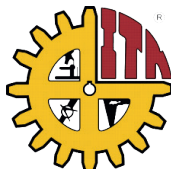
SONIA REGINA MENESES MENDOZA

Directora del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, donde lidera procesos institucionales orientados a la calidad educativa, la responsabilidad social y la vinculación estratégica. Es Maestra en Ciencias en Ciencias Computacionales y Licenciada en Informática por el Instituto Tecnológico de Hermosillo, con amplia trayectoria docente e investigadora en áreas como bases de datos, minería de datos, modelado conceptual e inteligencia artificial.



RAÚL ALONSO RAMÍREZ ESCOBAR

Profesor-investigador en el área de educación matemática, adscrito al Instituto Tecnológico de Nogales (TecNM) y colaborador con la Universidad de Sonora en proyectos de investigación. Es autor y coautor de estudios publicados en revistas especializadas como Educación Matemática, donde ha analizado las prácticas evaluativas, la enseñanza del álgebra y los significados que construyen los docentes sobre la ecuación lineal.



VANESSA CAROLA MAK HUERTA

Subdirectora de Planeación y Vinculación del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, donde coordina estrategias institucionales de gestión tecnológica, vinculación, servicio social y residencias profesionales. Es integrante del Departamento de Posgrado e Investigación, con participación en proyectos académicos y de desarrollo tecnológico, incluyendo publicaciones sobre IoT, aplicaciones móviles y sistemas embebidos



LUIS CARLOS VALENZUELA SOQUI

Subdirector Académico del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, donde coordina procesos académicos, fortalecimiento docente y actividades de formación profesional. Ha representado al Instituto en iniciativas estratégicas como la colaboración con la industria de semiconductores, participando en reuniones de vinculación con empresas líderes del sector para impulsar el talento estudiantil y la innovación tecnológica en Sonora



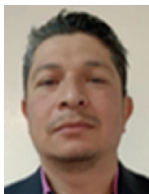
SERGIO IVAN HERNANDEZ RUIZ

Doctorado en educación por el Colegio de Estudios Avanzados de Iberoamérica, actualmente jefe de área de Ingeniería Industrial del departamento de Producción, subdirector del Fabab TecNM CRODE Orizaba, responsable de NODESS ADISAI de CRODE Orizaba y realiza investigación referente al aprovechamiento de Biogás.



JOSÉ ALEJANDRO LÓPEZ CORELLA

Doctorado en Formación Empresarial y Educativa, Maestría en Ingeniería Administrativa y Licenciatura en Contaduría. Actualmente es Profesora-Investigadora de TC, subdirectora de Planeación y Vinculación del IT Cancún, perfil PRODEP del TecNM Campus Cancún, adscrita al área de Ciencias Económico Administrativas, Miembro de la Red de Investigación de Economía Social y Solidaria (RIESS), Registros de Patente ante el IMPI de SIPLAN y SICLE, Líneas de investigación: Administración Gubernamental y Desarrollo de Software e Infraestructura de Red



IGNACIO JAVIER VÁZQUEZ CUEVAS

Ingeniero Mecatrónico por la Universidad La Salle Noroeste. Profesor de la Universidad Tecnológica de Nogales, donde forma parte del cuerpo docente del área de Mantenimiento Industrial.



ARIANA BASURTO ÁLVAREZ

Profesora del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, adscrita al área de Ingeniería Industrial, donde destaca por su acompañamiento académico y la calidad de su práctica docente. Ha impartido asignaturas como Metrología e Industrial, recibiendo evaluaciones sobresalientes por parte del estudiantado, quienes reconocen su retroalimentación efectiva, claridad y compromiso formativo.



ANDREA ALEJANDRA ZABALA ROBLES

Licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad Kino (Sonora), con cédula profesional registrada en 2009. Su formación le permite desempeñarse en procesos de enseñanza-aprendizaje, diseño instruccional y acompañamiento académico en entornos educativos. Ha colaborado en instituciones de nivel medio superior y superior, aportando en áreas de orientación educativa, gestión escolar y apoyo docente.



SARA BERTHA GONZÁLEZ OCHOA

Auditora Líder del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, especializada en Sistemas de Gestión de la Energía bajo la norma ISO 50001:2018. Ha encabezado auditorías internas y de seguimiento en diversos campus del TecNM, como Minatitlán, donde coordinó equipos de auditores y auditores en formación.



SONIA REGINA MENESES MENDOZA

Directora del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, donde lidera procesos institucionales orientados a la calidad educativa, la responsabilidad social y la vinculación estratégica. Es Maestra en Ciencias en Ciencias Computacionales y Licenciada en Informática por el Instituto Tecnológico de Hermosillo, con amplia trayectoria docente e investigadora en áreas como bases de datos, minería de datos, modelado conceptual e inteligencia artificial.



CITLALLI NEREIDA ISLAVA HERRERA

Profesional del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, donde se desempeña como Jefa del Departamento de Recursos Financieros, según el nombramiento institucional registrado en la comunicación oficial del IT Nogales. Su labor se centra en la administración eficiente de los recursos financieros, la gestión presupuestal y el fortalecimiento de los procesos administrativos del Instituto.



EVELY SARAY RODRIGUEZ GONZALEZ

Profesora del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, adscrita al área de Ingeniería Industrial, donde imparte asignaturas como Investigación de Operaciones II y Interfaces y Redes Industriales. Su labor docente destaca por el acompañamiento académico cercano, la claridad en la explicación de métodos cuantitativos y el impulso al pensamiento analítico en los estudiantes.



SANDRA MERCEDES HERNÁNDEZ BARAJAS

Maestra en Administración de Negocios por la Universidad del Valle de México, con más de treinta años de trayectoria docente en el Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales. Ha sido legisladora local en Sonora y delegada de la Secretaría de Educación y Cultura del estado, aportando experiencia en gestión pública y desarrollo regional.



ADRIANA GUERRERO MARTINEZ

Profesional del ámbito educativo con experiencia en docencia y formación universitaria, destacada por su participación en procesos académicos y acompañamiento estudiantil. Ha colaborado en instituciones de educación superior en áreas relacionadas con la gestión del aprendizaje y el fortalecimiento de competencias profesionales.



FELIPE DE JESUS MORALES SOLIS

Subdirector Administrativo del Tecnológico Nacional de México, Campus Nogales, donde coordina los procesos de gestión financiera, recursos materiales y administración institucional, según el Estudio del Entorno del TecNM Campus Nogales.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

GAUDENCIO LUCAS BRAVO

Académico y profesional en el campo de la educación. Desde 2022 ocupa el cargo de Secretario Académico de Investigación e Innovación en el Tecnológico Nacional de México, donde supervisa el diseño curricular, la investigación, la innovación y otras actividades en los 254 institutos, centros y unidades tecnológicas de la institución en México. La formación académica incluye una Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en Física por la Escuela Normal Superior de México, así como varias Maestrías en Ciencias de la Educación, Tecnología Educativa y Educación, obtenidas en instituciones reconocidas como el Instituto de Estudios Universitarios del Estado de México, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y la Universidad Interamericana para el Desarrollo. Además, un doctorado en Gestión e Intervención Educativa en el Centro Interdisciplinario de Innovación y Estudios de Posgrado. Su compromiso con el avance de la educación y su dedicación al desarrollo académico lo convierten en un líder inspirador en su campo.

COMO CITAR EL LIBRO: Martínez Gutiérrez, R., Lucas Bravo, G., León López, A. A., Jiménez Bernardino, Á. E., Padilla De La Rosa, J. D., & Mak Huerta, V. C. (Orgs.). (2025). *Economía social y solidaria: Casos de estudio región centro de México* [PDF]. Atena. <https://doi.org/10.22533/at.ed.660251812>



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Atena
Editora
Año 2025

ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA

CASOS DE ESTUDIO

Región Centro de México

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación





TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Atena
Editora
Año 2025

ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA

CASOS DE ESTUDIO

Región Centro de México

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

