

Aplicaciones comunitarias de las energías renovables en el emprendimiento social e innovación social

Una revisión de casos de éxito

Community application of renewable energies in social entrepreneurship and social innovation

A review of success cases

Recibido: 6 de diciembre de 2023 | **Aceptado:** 10 de febrero de 2025 | **Publicado:** 14 de agosto de 2025

■ Primer autor

Diana Eréndira Lara Llanderal

*Instituto de Energías Renovables
Universidad Nacional Autónoma de México
México*

delal@ier.unam.mx

 0000-0001-7349-2681

■ Autor de correspondencia

■ Segundo autor

Karla Graciela Villavicencio Cedano

*Instituto de Energías Renovables
Universidad Nacional Autónoma de México
México*

kcedano@ier.unam.mx

 0000-0002-8102-7226

■ RESUMEN

La generación descentralizada de energía a través de fuentes renovables como la solar y la biomasa han abierto oportunidades para el desarrollo sustentable mediante empresas sociales que parten como una solución a una necesidad colectiva que involucra energía de buena calidad con acceso seguro, asequible y confiable. Entre los fundamentos que conforman el factor social para el emprendimiento, los autores destacan la importancia de la toma de decisiones, la transferencia de tecnología y el empoderamiento. El artículo también presenta un enfoque de investigación cuya perspectiva se centra en observar la atención y resolución de problemas sociales como una innovación social y además considera que la participación benéfica y colectiva de las comunidades que se sostiene en el tiempo se entienden como un emprendimiento social. Con base en los hallazgos de la revisión de la literatura realizada, se muestra evidencia de diez casos exitosos que presentan emprendimientos sociales ubicados en diversas áreas geográficas y que son funcionales con

PALABRAS CLAVE:

- innovación social
- emprendimiento social
- energía renovable
- energía cooperativa

CÓMO CITAR: Lara Llanderal, D. E., & Villavicencio Cedano, K. G. (2025). Aplicaciones comunitarias de las energías renovables en el emprendimiento social e innovación social: Una revisión de casos de éxito. SUSTENTABILIDADES Miradas Desde América Latina. Recuperado a partir de <https://sustentabilidades.unam.mx/revista/ojs-app/index.php/smdal/article/view/141>

energías renovables descentralizadas como solar fotovoltaica, solar térmica, estufas ecológicas eficientes y el uso práctico de la biomasa residual. La evidencia del estudio se analiza considerando el objeto principal, la participación de entidades sin fines de lucro, la participación y estructura organizativa de la comunidad empresarial y los medios tecnológicos fundamentales y necesarios, así como su aceptación social.

■ ABSTRACT

The decentralized generation of energy through renewable sources such as solar and biomass have opened opportunities for sustainable development through social enterprises that start as a solution to a collective need that involves good quality energy with safe, affordable and reliable access. Among the foundations that make up the social factor for entrepreneurship, the authors highlight the importance of decision making, technology transfer and empowerment. The article also presents a research approach whose perspective focuses on observing the attention and resolution of social problems as a social innovation and considers that the beneficial and collective participation of communities that is sustained over time is understood as a social enterprise. Based on the findings of the literature review carried out, evidence is shown of ten successful cases that present social enterprises located in various geographical areas and that use decentralized renewable energies such as solar photovoltaic, solar thermal, efficient ecological stoves and the practical use of residual biomass. The evidence of the study is analyzed considering the main object, the participation of non-profit entities, the participation and organizational structure of the business community and technological media, as well as its social acceptance.

KEYWORDS:

- social innovation
- social entrepreneurship
- renewable energy
- cooperative energy

■ INTRODUCCIÓN

Recientemente, el uso de energías renovables ha representado una oportunidad para el empoderamiento comunitario. El emprendimiento y la innovación social en el campo de la energía, proponen el impulso de la generación eléctrica limpia en comunidades con población vulnerable (Sauter & Watson, 2007), que requieren la adopción de nueva tecnologías e innovación de servicios (Hsu et al., 2018). Aunque el término “energía limpia” se ha difundido en discursos políticos y de organizaciones no gubernamentales, es más preciso y adecuado utilizar “energía renovable” en investigaciones tanto conceptuales como empíricas. En este escrito, se analizan las respuestas de diversas comunidades ante el uso de este tipo de tecnologías como medio de emprendimiento social.

La introducción de tecnologías en costumbres cotidianas ayuda a transformar el desarrollo comunitario en empoderamiento comunitario (Sianipar et al., 2013). Este proceso se entiende como una relación bidireccional, ya que la tecnología apoya la participación comunitaria

al ofrecer recursos que fortalecen habilidades individuales y colectivas y proporciona energía, lo que reduce la pobreza energética, cierra brechas digitales y mejora el acceso a herramientas tecnológicas (Achmad, 2024).

A su vez, el empoderamiento comunitario es crucial para la adopción tecnológica. Las comunidades empoderadas, al participar en la toma de decisiones, pueden identificar sus necesidades y generar demanda de soluciones tecnológicas adaptadas a su contexto (Hsu et al., 2022). Este enfoque promueve el desarrollo de tecnologías locales y cambios estructurales, ya que las comunidades buscan acceso equitativo sin agravar desigualdades tecnológicas (Roztocki et al., 2019). El proceso es un ciclo de retroalimentación: comunidades empoderadas usan tecnología para mejorar capacidades, reforzando el acceso a información y recursos. La tecnología actúa como herramienta clave para acceso energético y empoderamiento sostenible.

El presente trabajo expone los argumentos necesarios para considerar el emprendimiento e innovación social como un medio de desarrollo comunitario a través de la apropiación de tecnologías de energías renovables y compara diez casos de estudio para comprender distintos enfoques del emprendimiento social. En la siguiente sección, se muestra una breve revisión de la literatura reportada emprendimiento social e innovación social. La tercera sección presenta una revisión de conceptos relacionados con energías renovables y sistemas de emprendimiento e innovación social. La cuarta sección presenta la metodología empleada, la quinta sección muestra los casos seleccionados. En la sexta sección, se discuten las percepciones originadas a partir de la comparación de proyectos y la identificación de sus propósitos sociales. Finalmente, en la última sección se concluye destacando la importancia del emprendimiento social en proyectos de energías renovables.

■ REVISIÓN DE LA LITERATURA

Se presenta una revisión de los conceptos para este análisis: Emprendimiento social, innovación social y factores sociales para proyectos con energías renovables.

■ Emprendimiento social

Durante los últimos años, las prácticas para impulsar sociedades equitativas, justas y sostenibles han sugerido nuevas actividades para la resolución sistemática de necesidades sociales. El desarrollo de estas prácticas, que permiten la creación de un valor social positivo en la comunidad, se le conoce como emprendimiento social. Este término hace referencia a un proceso dinámico creado y gestionado por una persona o equipo (reconocido como innovador social emprendedor), que se esfuerza por explotar la innovación social con una mentalidad emprendedora, una fuerte necesidad para el logro y una motivación por crear un nuevo valor social en el mercado y en la comunidad en general (Perrini & Vurro, 2006). El impacto del valor social implica la satisfacción de necesidades básicas a largo plazo (Certo & Miller, 2008).

A partir de las definiciones anteriores, se encuentran dos nuevos términos: emprendedor social y empresa social. El primero se refiere a una persona agente de cambio ante una necesidad social que opta por realizar una o varias acciones virtuosas por sí misma (Foot, 1978).

Una definición más reciente relaciona al emprendedor social con organizaciones e individuos que desarrollan nuevos programas, servicios y soluciones a problemas específicos de la comunidad (Korosec & Berman, 2006). Por otro lado, la empresa social es una organización que depende de instituciones terceras para la distribución eficiente del conocimiento, mientras que el conocimiento se acumula y logra desarrollar capacidades para abordar cuestiones sociales (Phillips et al., 2015).

En temas relacionados con la energía, las representaciones más populares de emprendimiento social en la literatura son las cooperativas institucionales (Viardot et al., 2013) y las empresas de servicios públicos locales (Hall et al., 2013). Aunque no se han identificado factores específicos para su popularidad, los casos exitosos sugieren cinco elementos clave. Primero, la naturaleza colaborativa que permite a las comunidades abordar problemas sociales mediante modelos de propiedad compartida (Kovanen, 2021). Segundo, los enfoques centrados en la comunidad priorizan necesidades locales, fortaleciendo la cohesión social y los servicios (Ambad, 2022). Tercero, estas organizaciones integran sostenibilidad y resiliencia, equilibrando viabilidad económica con objetivos sociales. Las cooperativas son autosuficientes y abordan desafíos locales, mientras que las empresas de servicios públicos locales aseguran servicios esenciales respetando estándares sociales y ambientales (Gunn & Durkin, 2010). Además, la evolución histórica y la gobernanza democrática de las cooperativas han sido modelos clave para nuevos emprendimientos sociales (Klarin & Suseno, 2023).

También se mencionan otras formas de emprendimiento social, como las figuras históricas de Robert Owen y Florence Nightingale, y contemporáneos como Bill Drayton y Muhammad Yunus, quienes han sido claves en este campo (Teasdale, 2023). Además, emergen los mercados de inversión social que financian iniciativas con impacto ambiental, social y económico (Gunn & Durkin, 2010). Finalmente, las teorías institucionales exploran cómo el entorno influye en el emprendimiento social, centrándose en la legitimidad y los sistemas operativos (Phan, 2022).

■ Innovación social

El concepto de innovación social puede referirse a actividades y servicios innovadores motivados por el objetivo de satisfacer una necesidad social (Mulgan, 2006). La innovación social ha creado herramientas para moldear activamente la sociedad, capaces de contrarrestar las tensiones en contextos industrializados altamente diferenciados (Grimm et al., 2013). Estas herramientas son conocidas como instrumentos sociales y miden el grado de innovación alcanzado por los tomadores de decisiones, conocidos como actores sociales.

El proceso innovativo se caracteriza por un desarrollo dinámico en la integración y participación de los actores, participación colectiva en la toma de decisiones e interacción social (Franz et al., 2012), un proceso organizativo en la reconfiguración intencional y efectiva de las prácticas sociales (Howaldt, 2010) y, finalmente, una capacitación constructiva en las habilidades del actor social como futuro emprendedor social (Orsoletta et al., 2022). Para enfrentar necesidades sociales de manera justa y equitativa a través de la innovación social, se requiere que los actores sean entrenados para resolver problemáticas diversas (Hughes, 1936). El

grupo de innovadores sociales crea redes y relaciones de trabajo impulsadas por la iniciativa de innovación, comparten la preocupación por la reestructuración y/o creación de instituciones sociales e imponen valor socio-material a las prácticas y objetivos alcanzados, con el fin de que sean aprovechados por comunidades externas (Rogers, 1995).

■ Factores sociales para proyectos con energías renovables

La introducción, adaptación, apropiación y aceptación de tecnologías de energías renovables se resumen en un concepto llamado transferencia tecnológica, que se define como la difusión y adopción de nuevos equipos técnicos, prácticas y conocimientos entre actores dentro de una región o de una región a otra (Wilkins, 2002). Estudios previos reportan que las comunidades beneficiadas por proyectos de energías renovables consideran más confiable la información recibida a través de redes sociales locales que la que proveen empresas comerciales (Sauter & Watson, 2007).

En términos de innovación social, los proyectos relacionados con energías renovables difunden estrategias con objetivos sociales como el empoderamiento de la comunidad, la reducción de la pobreza energética y el aumento del bienestar general. La incorporación de las energías renovables en comunidades ajenas al tema requiere aceptación tecnológica que debe ser comprendida mediante tres dimensiones fundamentales: sociopolítica, comunitaria y de mercado (Wüstenhagen et al., 2007).

La aceptación de tecnologías basadas en la generación de energía a nivel doméstico (tecnologías solares y/o biomasa) requiere participación activa de las entidades beneficiadas, ya que sus hogares formarán parte de la infraestructura de la tecnología destinada al suministro de electricidad o energía (Troncoso et al., 2007). Las barreras sociales más comunes que impiden la adopción de este tipo de tecnologías son la falta de conocimiento y la percepción de una tecnología inmadura y de instaladores sin experiencia (Bergman & Eyre, 2011).

Un modelo utilizado para representar la participación de sectores sociales en procesos de transferencia tecnológica es la Triple Hélice (academia-industria-gobierno) (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Sin embargo, cuando intervienen las energías renovables es recomendable incorporar el contexto cultural y público de la comunidad beneficiaria, conocido como la Cuarta Hélice (Florida, 2004), además del contexto ambiental atribuido a la Quinta Hélice (Carayannis & Campbell, 2010).

■ INTERVENCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL CAMPO DE ESTUDIO DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO SOCIAL

Las tecnologías que aprovechan las energías renovables han demostrado ser herramientas clave para la innovación tecnológica y el desarrollo sustentable que además contribuyen a reducir el impacto ambiental provocado por los combustibles fósiles. Sin embargo, poco se ha estudiado sobre su contribución al empoderamiento social desde perspectivas de innovación y emprendimiento. Las siguientes secciones muestran algunos de los argumentos incluidos en la literatura.

■ Innovación social en las energías renovables

La transformación constante de la sociedad ha documentado su respuesta ante la presencia de nuevas tecnologías que permiten el aprovechamiento de las energías renovables. La innovación social en el sector de la energía podría satisfacer las necesidades humanas y sociales y, al mismo tiempo, empoderar a los grupos vulnerables “cultivar tradiciones cívicas de confianza, equidad y solidaridad dentro y más allá del contexto espacial en que se producen” (Koukoulakis, 2021). Estudios previos sugieren que las actividades realizadas por grupos sociales abren el proceso de transición energética en una región, construyendo nuevas configuraciones de actores sociales que fundamentan e impulsan innovaciones tecnológicas (Johannes et al., 2022).

Las transiciones energéticas a nivel regional se entienden como procesos impulsados por nuevas tecnologías (Suitner et al., 2022). Por lo tanto, en regiones pequeñas, la generación de energía descentralizada (como la solar) tendrá mayor impacto comunitario. Las innovaciones sociales contribuyen a una transición energética eficiente, generando empoderamiento cívico y bienestar comunitario general (Koukoulakis, 2021) mediante emprendimientos sostenibles en comunidades. Por ello, es necesario investigar nuevos modelos de negocio (cooperativas energéticas, empresas de servicios, etc.) y nuevas configuraciones de actores sociales basados en energía comunitaria (Lavrijssen & Carrillo, 2017). También resulta relevante explorar el papel de las innovaciones sociales en diferentes fases de la transición energética, para mejorar la inclusividad de la innovación social, encontrar un lenguaje común y explorar relaciones de poder futuras (Sovacool et al., 2023).

■ Emprendimiento social en las Energías Renovables

La adopción de tecnologías para generar energía mediante fuentes renovables ha representado oportunidades de crecimiento comunitario. El desarrollo de un emprendimiento social que utiliza nuevas tecnologías es parte de los sistemas de innovación (Gerli et al., 2021), y en este contexto, se incluyen las energías renovables.

El modelo de negocio energético asociado con el emprendimiento social más popular es la cooperativa de energías renovables. Existen dos perspectivas clave para entender dicho concepto (Walker & Cass, 2007): la primera se refiere a un conjunto de tecnologías de energías renovables como innovación tecnológica, y la segunda asocia el funcionamiento comunitario con la innovación social. Los objetivos comunes en proyectos energéticos comunitarios incluyen reducir el consumo de energía, proteger la biodiversidad, promover la agricultura sostenible, empoderar grupos vulnerables, luchar contra el cambio climático y fomentar la justicia social (Kunze & Becker, 2015).

La transferencia e implementación de tecnologías renovables en pequeña escala impacta positivamente en el desarrollo de iniciativas energéticas comunitarias. Las personas involucradas evalúan y aprovechan las oportunidades de innovación y emprendimiento para aprovechar las energías renovables (Shane & Venkataraman, 2000). La integración social de las personas como una comunidad generadora de energía renovable permite producir beneficios colectivos a nivel local (Walker & Devine-Wright, 2008). Para el desarrollo de emprendimien-

tos sociales con energías renovables, es esencial considerar aspectos sociográficos de las comunidades beneficiadas, como las relaciones sociales, la comunicación, interacción, rutinas, hábitos y normas regionales (Storper, 1997).

■ METODOLOGÍA

Este escrito compara 10 casos internacionales de innovación y emprendimiento social, centrados en energías renovables y su contribución a la sustentabilidad. La metodología de análisis identificó factores de éxito de estos emprendimientos. Se empleó una combinación de codificación inductiva y deductiva, junto con un análisis comparativo (Bingham, 2023).

Se realizó una búsqueda en Web of Science, utilizando palabras clave sobre innovación social, energía renovable, empoderamiento femenino, entre otras. Los artículos seleccionados se analizaron en función de su relevancia para documentar casos específicos. A continuación, se examinaron íntegramente para evaluar su impacto social, enfoque de innovación y diversidad de logros. Los casos fueron codificados considerando factores como adopción tecnológica, resultados, retos y actores clave.

Se identificaron códigos de segundo nivel: tecnología renovable, modelos de negocio, beneficios sociales y económicos, barreras culturales y tecnológicas, y las implicaciones políticas y financieras. También se analizó el papel de los actores clave, como el liderazgo comunitario y entidades de apoyo. Finalmente, los patrones emergentes se contrastaron con un marco teórico, identificando los factores esenciales para el éxito de estos proyectos. Este enfoque integrador permitió proponer rutas de mejora y lecciones extrapolables, que se detallan en las secciones siguientes.

■ Criterios de selección

Para las autoras, la innovación y emprendimiento social representan prácticas comunitarias que pueden realizarse en múltiples grupos comunitarios, sin ningún criterio de exclusión. Los casos de estudio presentados a continuación fueron seleccionados de acuerdo a los criterios establecidos siguientes:

- Proyectos reconocidos como producto de innovación social y/o emprendimiento social y que estuvieran reportados por comunidad académica.
- Proyectos funcionales con tecnologías de energías renovables clasificadas como tecnologías de generación descentralizada.
- Proyectos aplicados en comunidades reconocidas como vulnerables y con pobreza energética.
- Proyectos exitosos dentro de su campo, con impacto social relevante.
- Proyectos originados y funcionales en diversas zonas geográficas.

■ RESULTADOS

En esta sección presentaremos los casos seleccionados, mismos que se resumen en el cuadro 5.1 considerando la información con respecto a la zona geográfica del emprendimiento social, fuente de energía renovable utilizada, objetivo social propuesto, participantes involucrados y tecnología utilizada o producida.

SUSTENTABILIDADES

MIRADAS DESDE AMÉRICA LATINA

■ Som Energia

Som Energia, fundada en 2010, es una cooperativa que busca transformar el mercado eléctrico español. En 2021, reportó más de 81,000 socios y 126,000 contratos de suministro. Su modelo de negocio se basa en gestionar, comprar y facturar electricidad para sus socios, financiado por aportaciones voluntarias. También busca clientes industriales y particulares como comparadores de precios ([Som Energia, 2023](#)).

■ SELCO

SELCO, fundada en 1995 por Harish Hande, proporciona soluciones solares a comunidades rurales y semiurbanas de la India. En 2014, amplió su alcance a personas en pobreza extrema. A través de organizaciones comunitarias y ONG, ha instalado alrededor de 450,000 soluciones solares, beneficiando a grupos vulnerables ([SELCO-INDIA, 2022](#)).

■ Estufas de leña mejoradas en la Región Purépecha

La ONG GIRA en Michoacán, México, desarrolló estufas de leña mejoradas (Patsari) para reducir el consumo de leña y mejorar la salud. En sus dos fases de implementación, se distribuyeron 73 estufas, beneficiando a varias familias al disminuir enfermedades respiratorias e irritación ocular ([Troncoso et al., 2007](#)).

■ Deshidratación de Mango

Tras la guerra civil en Colombia, se introdujo la deshidratación solar de mango en La Miel, Tolima, para mejorar las condiciones de vida de las mujeres desplazadas. Esta técnica, enseñada a mujeres locales, les permitió ganar autonomía y mejorar su situación económica mediante la venta de productos deshidratados.

■ We Care Solar

We Care Solar, centrada en la asistencia maternal en África, desarrolló una maleta solar fotovoltaica con luces, cargadores y linternas, utilizada en zonas sin electricidad. Además, implementa programas de formación en energía solar en escuelas y orfanatos para combatir la pobreza energética ([We Care Solar, 2023](#)).

■ Solar Sister

Solar Sister, en Tanzania, distribuye lámparas solares en zonas rurales, principalmente a través de mujeres, empoderándolas económicamente. Este modelo permite mejorar la iluminación en hogares y la salud, sustituyendo las lámparas de queroseno por solares, facilitando el estudio y el emprendimiento local ([Solar Sister, 2023](#)).

■ Sanergy

Sanergy, en Kenia, aborda la crisis de saneamiento mediante franquicias de inodoros portátiles, que convierten los desechos en fertilizantes orgánicos y biocombustibles. Su modelo de negocio también incluye el tratamiento de los desechos para producir biogás y fertilizantes, en colaboración con la Fundación Bill & Melinda Gates ([Sanergy, 2023](#)).

■COMACO

COMACO, fundada en 2009, se enfoca en reducir la caza ilegal y la tala para la producción de carbón en Zambia. Capacita a cazadores para cambiar de actividad y fomenta la agricultura sostenible. En 2015, redujo 228,000 toneladas de CO₂, y promueve el uso de estufas de bajo consumo que ahorran hasta un 60% de leña (COMACO, 2023).

■Estación de Carga Comunitaria

En Sierra Leona, el proyecto EFO comenzó en 2009 con estaciones de carga para teléfonos y linternas solares en una comunidad sin electricidad. Ahora, la empresa social es autosostenible y usa sus ganancias para instalar sistemas solares en escuelas y centros de salud.

■Briquetas de Bioresiduos Forestales

En Uttarakhand, India, un proyecto de briquetas de agujas de pino secas intentó reducir los incendios forestales y el uso de combustibles fósiles. Aunque tuvo dificultades financieras, el proyecto fue retomado en 2021, distribuyendo moldes para briquetas y estufas eficientes en hogares en situación de pobreza (NIHE, 2022).

■ANÁLISIS Y DISCUSIONES

En esta sección se analizan los propósitos sociales a través de las metas y objetivos de los casos. Luego, se examina el impacto social de la tecnología utilizadas por las comunidades a través del proceso de transferencia y aceptación tecnológica como herramienta de emprendimiento e innovación. Finalmente, se argumentan los propósitos, resultados y alcances logrados por los casos como un medio de empoderamiento y desarrollo social necesarios para lograr la sustentabilidad.

■Propósitos sociales de la energía

Los propósitos de la electrificación están vinculados a la mejora de necesidades humanas básicas como la salud, la educación, la seguridad y la alimentación. Si bien el emprendimiento social se enfoca en el beneficio directo de la comunidad, muchos proyectos inician con un impacto limitado y luego se expanden a otras zonas con necesidades similares. En este contexto, las energías renovables se asocian con la reducción de costos energéticos y la generación de ingresos a través de la compra y venta de tecnología o servicios. Tecnologías como la solar fotovoltaica, solar térmica y la biomasa han permitido crear servicios innovadores, como quioscos de carga comunitarios, centros de salud con electricidad para cirugías y productos deshidratados, promoviendo un impacto social significativo.

La innovación social ha sido clave para reconfigurar prácticas comunitarias, convirtiendo las energías renovables descentralizadas en herramienta para la innovación tecnológica y social. La implementación de estas tecnologías fomenta la creación de nuevas normas, roles y empleos. Para expandir estos proyectos y asegurar sostenibilidad, las comunidades pueden adoptar diversas estrategias como la creación de ecosistemas colaborativos que optimicen el uso de recursos y conocimientos colectivos para abordar desafíos sociales y ambienta-

les (O'Reilly et al., 2023). Además, para asegurar un crecimiento exitoso de los emprendimientos, el desarrollo de capacidades a través de la capacitación continua y las estrategias innovadoras de escalamiento, que incluyen asociaciones y el intercambio de conocimientos resultan cruciales. También es importante incorporar enfoques de mercado alineados con la demanda local y desarrollar métricas de impacto para evaluar resultados. Para garantizar la sostenibilidad financiera, las empresas sociales deben generar ingresos que puedan reinvertir en sus misiones (Eiselein & Dentchev, 2021).

El emprendimiento social contribuye al desarrollo de habilidades y capacidades locales y representa un papel clave en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU:

- **ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante):** Iniciativas como We Care Solar en África proporcionan kits solares portátiles a hospitales rurales, garantizando el suministro de electricidad y mejorando los servicios de salud.
- **ODS 1 (Erradicación de la Pobreza):** Solar Sister capacita a mujeres en África como microemprendedoras para vender lámparas solares, lo que fomenta la creación de empleo.
- **ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles):** El proyecto Green Bio Energy en Uganda utiliza residuos agrícolas para producir briquetas de biomasa, sustituyendo el carbón vegetal, reduciendo la deforestación y promoviendo un desarrollo más sostenible.
- **ODS 13 (Acción por el Clima):** Barefoot College en India capacita a mujeres rurales para instalar y mantener sistemas solares, ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la resiliencia al cambio climático.
- **ODS 5 (Igualdad de Género):** Tanto Solar Sister como Barefoot College promueven la inclusión y empoderamiento de las mujeres en comunidades desfavorecidas, proporcionándoles independencia económica y mayor participación en sectores tradicionalmente dominados por hombres.

En resumen, los emprendimientos sociales y las innovaciones en energías renovables descentralizadas abordan desafíos clave como el acceso a la energía, la pobreza, el desarrollo sostenible, la acción climática y la igualdad de género. Estos proyectos contribuyen significativamente al cumplimiento de los ODS, demostrando el potencial de las energías renovables como una herramienta integral para el desarrollo social, económico e institucional.

■ Transferencia y aceptación tecnológica

En los casos presentados, predominaron tecnologías fotovoltaicas y estufas ecológicas. Para las tecnologías basadas en energía solar fotovoltaica y solar térmica, el objetivo principal fue la conversión de energía; en el caso de la biomasa, las tecnologías se enfocaron en la generación de productos con valor agregado, como briquetas, biofertilizantes, calefacción y alimentos. Aunque la tecnología se utilizó tanto para generar servicios como para fabricar productos, los resultados favorecieron el intercambio de conocimientos, la resolución de dudas y la propuesta de nuevas prácticas.

En este contexto, modelos de aceptación tecnológica como el Technology Acceptance Model (TAM) y la Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) proporcionan marcos valiosos para comprender cómo los individuos y comunidades aceptan y utilizan tecnologías renovables. Estos modelos destacan factores clave como la utilidad percibida y la facilidad de uso, fundamentales para una adopción exitosa (Yang et al., 2021). Estudios previos han demostrado que las actitudes positivas hacia las energías renovables están fuertemente vinculadas a estas percepciones, lo que aumenta las tasas de aceptación en empresas sociales centradas en la sostenibilidad.

La toma de decisiones en los casos estudiados se basó en la opinión, decisión y voto aprobatorio de la comunidad en cada etapa del proceso. Cada fase implicaba trato directo de la comunidad con la tecnología de energía renovable, con el objetivo de comprender su uso, cuidado, funcionamiento, adaptación y aceptación en las costumbres cotidianas. Esto es consistente con los enfoques de innovación social de abajo hacia arriba, donde las decisiones las toman las propias comunidades, lo que facilita la integración de las tecnologías de forma sostenible (Wibowo et al., 2024).

La aceptación tecnológica también dependió de la correcta identificación de las necesidades comunitarias. Según modelos de aceptación tecnológica, una mayor tasa de adopción se da cuando la comunidad reconoce la utilidad, accesibilidad y beneficios sociales y ambientales que una tecnología aporta. Esto implica que las intervenciones deben respetar el estilo de vida, las dolencias y los valores culturales de la comunidad (Anser et al., 2020). Es crucial diseñar soluciones no solo técnicamente viables, sino también alineadas con las necesidades socio-culturales de las poblaciones destinatarias para lograr políticas más efectivas.

Este enfoque integrador permite que la transferencia tecnológica se enfoque en el desarrollo de la tecnología y en el proceso de adaptación cultural y sostenibilidad social, de esta forma los emprendedores pueden diseñar soluciones más efectivas, fomentando un entorno colaborativo para la adopción de energías renovables y promoviendo una visión compartida de sostenibilidad en las comunidades (Brambati et al., 2022).

■ Impactos del emprendimiento social en la sustentabilidad

La interacción entre el emprendimiento social y las innovaciones tecnológicas en energía renovable es para promover los pilares de la sostenibilidad: social, económico, ambiental e institucional. En el pilar social, se destaca la mejora de la calidad de vida y el empoderamiento comunitario, al abordar desigualdades sociales mediante el acceso a soluciones energéticas en comunidades marginadas. Además, al involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones, estas iniciativas generan capital social y refuerzan la resiliencia de la comunidad (Bataineh et al., 2023).

En el pilar económico, las empresas sociales contribuyen al desarrollo mediante la creación de empleo y el impulso de economías locales. El enfoque en la actividad económica como en el impacto social, promueven un entorno económico robusto. Además, generan productos y servicios sostenibles que responden a las necesidades de mercados emergentes, favoreciendo el crecimiento económico (Dhahri & Omri, 2018). En el pilar ambiental,

las empresas sociales promueven prácticas respetuosas con el medio ambiente, sustituyendo combustibles fósiles por energías renovables y contribuyendo a la reducción de la contaminación y la pobreza energética (Becker et al., 2017).

En lo institucional, al involucrar a los ciudadanos en la toma de decisiones, estas iniciativas crean nuevos modelos de gobernanza que generan capital social y refuerzan la resiliencia de la comunidad (Tagüeña & Martínez, 2008). Los modelos de negocio innovadores también respaldan la sostenibilidad al integrar las actividades económicas con la gestión ambiental, destacando la importancia de alinear estos pilares para alcanzar objetivos de sostenibilidad a largo plazo.

Proyectos específicos, como el de briquetas, tuvieron éxito no solo en la reducción de incendios, sino en la creación de un producto comercializable. El proyecto COMACO, por su parte, resolvió problemas de empleo al reemplazar prácticas como la caza ilegal y la tala inmoderada. Estas iniciativas empoderaron a las comunidades, generando beneficios que se adoptaron como prácticas comunes y estimularon nuevos emprendimientos. Otros proyectos, como Solar Sister y la estación de carga comunitaria en Sierra Leona, identificaron la necesidad de capacitar a sus miembros en aspectos administrativos y comerciales, lo que permitió la implementación de programas de formación colectiva dentro de la comunidad. Además, SELCO fundó un centro de incubación y capacitación para guiar a nuevas empresas sociales, creando nuevos roles y facilitando el intercambio de conocimientos.

La innovación social enfrenta desafíos específicos. Cuando una empresa social se centra en un problema principal, la tarifa eléctrica o el acceso eléctrico, a menudo surgen soluciones para otros problemas secundarios. Por ejemplo, iniciativas que inicialmente buscaban mejorar la iluminación también promovieron la escolarización a través de medios seguros de iluminación y el saneamiento (proyectos como Sanergy y Solar Sister). Asimismo, proyectos como las estufas ecológicas en la región Purépecha y COMACO ayudaron a reducir el tiempo dedicado a tareas cotidianas como la recolección de leña. Otros, como los proyectos de briquetas y la deshidratación de mango, empoderaron a mujeres y generaron empleos dignos. We Care Solar, por su parte, contribuyó a garantizar un parto seguro mediante el suministro de electricidad a centros de salud.

El impacto de estos proyectos varía según el nivel de desarrollo de la región. La respuesta social de una cooperativa de energía en zonas sin infraestructura eléctrica, como algunas regiones de África, es diferente de la implementación de tecnologías médicas solares en hospitales con acceso a electricidad, como en algunos países de Europa. Por lo tanto, es necesario adaptar las soluciones a las condiciones locales para maximizar el impacto social, económico, ambiental e institucional.

■ CONCLUSIONES

Definimos el uso de energías renovables en el emprendimiento social como una herramienta generadora de ingresos capaz de aportar nuevas prácticas y servicios para la generación de valor en la comunidad y alcance de la sustentabilidad. Los propósitos derivados del uso de energías renovables descentralizadas, en primer lugar, se atribuyen a fines tecnológicos

(electrificar y energizar), por lo que los propósitos sociales no son directos, se reflejan a largo plazo y emergen a partir de las oportunidades creadas en la generación de energía.

Se concluyó que el éxito de los emprendimientos sociales se encuentra estrechamente relacionado con una correcta aceptación tecnológica basada en un proceso de transferencia respetuoso y equitativo. Para lo anterior, es necesario considerar la toma de decisiones y la transferencia de conocimiento desde el primer contacto con la comunidad.

En resumen, todos los proyectos seleccionados mostraron el empoderamiento social y energético de la comunidad beneficiada. El empoderamiento con energías renovables inicia cuando nace una innovación social (en la propuesta de soluciones) y se sostiene en el tiempo como emprendimiento social (en la atención de necesidades en colectivo).

Los impactos alcanzados mostraron atender necesidades sociales y ambientales no reconocidas al inicio del proyecto. El éxito atribuido se debe primero a la contribución de la entidad patrocinadora inicial (a menudo ONG's), en segunda a la identificación correcta de tecnología mediante el intercambio de conocimientos base, en conjunto con la toma de decisiones y en tercera a la sostenibilidad de la empresa social a través de la atención e identificación de nuevas necesidades sociales.

■ AGRADECIMIENTOS

Las autoras desean agradecer al Fondo de Sustentabilidad Energética SENER-CONACyT proyecto: 207450 p-70 por el financiamiento proporcionado. La autora DELL agradece el apoyo del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) de México, otorgado bajo la beca de doctorado número 829320.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Achmad, W. (2024). *The role of technology in community economic empowerment: opportunities and challenges*. Jurnal Info Sains: Informatika Dan Sains, 14(01), 91–100.
- Ahmed J. U., Gazi M. A., Iqbal R., Islam Q. T. & Talukder N. (2020). *Value co-creation through social innovation in healthcare: a case of WE CARE Solar*. World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development, 16 (4), 341-357.
- Ambad, Sylvia. (2022). *A Systematic Literature Review on Social Entrepreneurial Intention: Citation, Thematic Analyses and Future Research Directions*.
- Anser, M. K., Yousaf, Z., & Zaman, K. (2020). *Green technology acceptance model and green logistics operations: "To see which way the wind is blowing."* Frontiers in Sustainability, 1. DOI:10.3389/frsus.2020.00003.
- Auerbach D. (2016). *Sustainable Sanitation Provision in Urban Slums – The Sanergy Case Study*, In: Thomas, E. (eds). Broken Pumps and Promises, 3-14 DOI: 10.1007/978-3-319-28643-28643.
- Bataineh, M. J., Marcuello, C., & Sánchez-Sellero, P. (2023). *Toward sustainability: The role of social entrepreneurship in creating social-economic value in renewable energy social enterprises*. REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos, 143, e85561. DOI:10.5209/reve.85561.

- Becker S., Kunze C. & Vancea M.. (2017). *Community energy and social entrepreneurship: Addressing purpose, organisation and embeddedness of renewable energy projects*. Journal of Cleaner Production. 147, 25-36.
- Bergman N. & Eyre N., (2011). *What role for microgeneration in a shift to a low carbon domestic energy sector in the UK?*, Energy Efficiency, 4, 1-19.
- Bingham, A. J. (2023). *From Data Management to Actionable Findings: A Five-Phase Process of Qualitative Data Analysis*. International Journal of Qualitative Methods, 22.
- Brambati F, Ruscio D, Biassoni F, Hueting R, Tedeschi A. *Predicting acceptance and adoption of renewable energy community solutions: the prosumer psychology*. Open Research Europe. 2022 Sep 29;2:115. DOI: 10.12688/openreseurope.14950.1
- Carayannis E. G. & Campbell D. F. J., (2010). *Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other?: A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology*, International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD), 1 (1), 41-69.
- Certo S. T. y Miller T. (2008). *Social entrepreneurship: Key issues and concepts*. Business Horizons, 51, 267–271.
- COMACO (2022). “Out Work”, available at: <https://itswild.org/energy/> (accessed 20 October 2022)
- Dhahri, S., & Omri, A. (2018). *Entrepreneurship contribution to the three pillars of sustainable development: What does the evidence really say?* World Development, 106, 64-77.
- Eiselein, P., & Dentchev, N. (2021). Scaling social impact: What challenges and opportunities await social entrepreneurs. *Sustainability and Responsibility*, 10.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). *The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations*. Research Policy, 29(2), 109-123.
- Florida, Richard. (2004). *The Rise of the Creative Class: And How It’s Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. Canadian Public Policy / Analyse de Politiques. 29.
- Foot, P. (1978) ‘*Virtues and Vices*’ in ‘*Virtues and Vices and Other Essays in Moral Philosophy*’ University of California Press, Berkeley and Los Angeles
- Franz H. W., Hochgerner J. & Howaldt J. (2012). *Challenging social innovation: Potentials for business, social entrepreneurship, welfare and civil society*. Berlin, Germany. Springer Editorial.
- Gerli F., Chiodo V. & Bengo I. (2021). *Technology Transfer for Social Entrepreneurship: Designing Problem-Oriented Innovation Ecosystems*. Sustainability. 13(1):20. DOI:10.3390/su13010020
- Grimm R., Christopher F., Susan B. & Kevin A. (2013). *Social Innovation, an Answer to Contemporary Societal Challenges? Locating the Concept in Theory and Practice*. Innovation: The European Journal of Social Science Research , 26 (4), 436-455.
- Gray L. , Boyle A., Francks E. & Yu V. (2019). *The power of small-scale solar: gender, energy poverty, and entrepreneurship in Tanzania*. Development in practice. 29 (1), 26-39.

- Goyal S., Sergi B. S. & Kapoor A. (2017). *Emerging role of for-profit social enterprises at the base of the pyramid: the case of Selco*. Journal of Management Development, 36 (1), 97-108.
- Gunn, R., & Durkin, C. (2010). *Social entrepreneurship: A skills approach*. Policy Press. <https://books.google.com.mx/books?id=fVrPFoKu-bsC>
- Hall D., Lobina E. & Terhorst P., (2013). *Re-municipalisation in the early twenty-first century: water in France and energy in Germany*. International Review of Applied Economics, 27 (2), 193–214.
- Howaldt J. & Michael S. (2010). “Soziale Innovation – Konzepte, Forschungsfelder und -perspektiven.” in *Soziale Innovation. Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, edited by J. Howaldt and H. Jacobsen. Wiesbaden, Springer, Berlin, 87-108.
- Hughes, E. C. (1936). *The Ecological Aspect of Institutions*. American Sociological Review 1 (2), 182-194.
- Hsu, Y.-C., Huang, T.-H., Verma, H., Mauri, A., Nourbakhsh, I., & Bozzon, A. (2022). *Empowering local communities using artificial intelligence*. Patterns, 3, 100449. DOI: 10.1016/j.patter.2022.100449.
- Hsu H.-Y., Liu F.-H., Tsou H.-T., & Chen L.-J. (2018). *Openness of technology adoption, top management support and service innovation: a social innovation perspective*. Journal of Business & Industrial Marketing, 34 (3), 575-590.
- Johannes S., Wolfgang H. & Stefan P., (2022). *Social innovation for regional energy transition? An agency perspective on transformative change in non-core regions*, Regional Studies, DOI: 10.1080/00343404.2022.2053096
- Joshi K., Sharma V. & Mittal S. (2015). *Social entrepreneurship through forest bioresidue briquetting: An approach to mitigate forest fires in Pine areas of Western Himalaya, India*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51, 1338-1344.
- Klarin, A., & Suseno, Y. (2023). *An integrative literature review of social entrepreneurship research: Mapping the literature and future research directions*. Business & Society, 62(3), 565–611.
- Kovanen, S. (2021). *Social entrepreneurship as a collaborative practice: Literature review and research agenda*. Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation, 17(1), 97–128.
- Koukoulakis G. (2021). *Social Innovation and the Energy Transition - Towards a Working Definition*. European Comision, DOI:10.13140/RG.2.2.19905.58720.
- Korosec R. L. & Berman E. M. (2006). *Municipal support for social entrepreneurship*. Public Administration Review, 66 (3), 448 – 462.
- Kunze C. & Becker S. (2015). *Energy Democracy in Europe. A Survey and Outlook*. Rosa-Luxemburg-Foundation, Brussels. Online. <http://rosalux-europa.info/userfiles/file/Energy-democracy-in-Europe.pdf>
- Lavrijssen S. & Carrillo, A. (2017). *Radical prosumer innovations in the electricity sector and the impact on prosumer regulation*. Sustainability, (9), 1-21.

- Lewis D. & Wilkie D. S. (2020). *COMACO, from snares to plowshares: A conservation and human wellbeing success story*. Conservation Science and Practice. 2 (19), DOI: 10.1111/csp2.263
- Munro P., van der Horst G., Willans S., Kemeny P., Christiansen A. & Schiavone N., (2016). *Social enterprise development and renewable energy dissemination in Africa: The experience of the community charging station model in Sierra Leone*. Progress in Development Studies, 2016, 16 (1), 24-38.
- Mulgan, G. (2006). *The process of social innovation*. Innovations: Technology, Governance, Globalization, 1 (2), 145-162.
- NIHE- Govind Ballabh Pant 'National Institute of Himalayan Environment' (2022). "Rural Technology Complex (RTC)", available at: <https://gbpihed.gov.in/RTC.php> (accessed 20 October 2022).
- Orsoletta A. D., Cunha J., Araújo M. & Ferreira P. (2022). *A systematic review of social innovation and community energy transitions*. Energy Research & Social Science, (88).
- O'Reilly, Clodagh & Walsh, Lucia & Mottiar, Ziene. (2023). *Considerations For Scaling a Social Enterprise: Key Factors and Elements*. The Irish Journal of Management. 42. DOI:10.2478/ijm-2023-0008.
- Perrini F., & Vurro C., (2006). *Social entrepreneurship: Innovation and social change across theory and practice*. In J. Mair, J. Robinson, & K. Hockerts (Eds.), Social entrepreneurship. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 57-85.
- Pellicer-Sifres V., Belda-Miquel S., Cuesta-Fernandez I. & Boni A. (2018). *Learning, transformative action, and grassroots innovation: Insights from the Spanish energy cooperative Som Energia*. Energy Research & Social Science, 42, 100-111.
- Phan, Luc. (2022). *The relationships between Big-Five personality traits and social entrepreneurship intention*. Cogent Business & Management. 9.
- Phillips, W., Lee, H., Ghobadian, A., O'Regan, N., & James, P. (2015). *Social Innovation and Social Entrepreneurship: A Systematic Review*. Group & Organization Management, 40(3), 428-461.
- Tagüña, J., & Martínez, M. (2008). *Fuentes renovables de energía y desarrollo sustentable*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, ADN Editores.
- Teasdale, S., Bellazzecca, E., de Bruin, A., & Roy, M. J. (2023). *The (r)evolution of the social entrepreneurship concept: A critical historical review*. Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly, 52(1_suppl), 212S-240S.
- Troncoso K., Castillo A., Maser O. & Merino L. (2007). *Social perceptions about a technological innovation for fuelwood cooking: Case study in rural Mexico*. Energy Policy, 35 (5), 2799-2810.
- Rogers E. M. (1995). *Diffusion of Innovations*. Free Press, New York.
- Roztocki, N., Soja, P., & Weistroffer, H. R. (2019). *The role of information and communication technologies in socioeconomic development: towards a multi-dimensional framework*. Information Technology for Development, 25(2), 171-183. DOI: 10.1080/02681102.2019.1596654.

- SANERGY (2022). “*The urban sanitation Challenge*”, available at <https://www.sanergy.com//> (accessed 22 October 2022).
- Salazar-Camacho N. A., Sanchez Echeverri L. A., Fonseca F. J., Falguera V., Castro-Bocanegra D. & Tovar-Perilla N. J. (2022). *Mango (Mangifera indica L.) Dehydration as a Women Entrepreneurship Alternative in Vulnerable Communities*. *Sustainability*, 14 (3).
- Sauter R., & Watson J. (2007). *Strategies for the deployment of microgeneration: Implications for social acceptance*. *Energy Policy*. 35(5), 2770–2779.
- Sianipar C. P. M., Yudoko G., Adhiutama A. & Dowaki K. (2013). *Community empowerment through appropriate technology: sustaining the sustainable development*. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 1007-1016.
- Suitner J., Haider W. & Philip S. (2022). *Social innovation for regional energy transition? An agency perspective on transformative change in non-core regions*. *Regional Studies*, DOI: 10.1080/00343404.2022.2053096.
- Shane S. & Venkataraman S. (2000) *The promise of entrepreneurship as a field of research*. *Acad. Manag. Rev.*, 25 (2000) 217-226.
- Storper M. (1997). *Regional economies as relational assets* R. Lee, J. Willseds (Eds.), *Geographies of Economies*, Arnold, London, 248-258
- Solar Sister (2022). “*Own Impact*”, available at <https://solarsister.org/what-we-do/our-impact/> (accessed 22 October 2022).
- SELCO-INDIA (2022). “*Who we are*”, available at <https://selco-india.com/who-we-are/> (accessed 22 October 2022)
- Som Energi (2022). “*Evolution of the Cooperative*”, available at: <https://www.somenergia.coop/es/> (accessed 20 October 2022).
- Sovacool, B. K., Brugger, H., Brunzema, I., et al. (2023). *Social innovation supports inclusive and accelerated energy transitions with appropriate governance*. *Commun Earth Environ*, 4, 289.
- Viardot, E., Wierenga T., Friedric, B., (2013). *The role of cooperatives in overcoming the barriers to adoption of renewable energy*. *Energy Policy*, 63, 756–764.
- Walker, G. & Cass, N., 2007. *Carbon reduction, ‘the public’ and renewable energy: engaging with the sociotechnical configurations*. *Area*. 39 (4), 458–469.
- We CARE Solar (2022). “*The power to save lives*”, available at: <https://wecaresolar.org/> (accessed 20 October 2022).
- We Share Solar (2022). “*Inspiring students to LIGHT the world*”, available at: <https://wesharesolar.org/> / (accessed 20 October 2022).
- Wibowo, A., Saptono, A., Narmaditya, B. S., Effendi, M. S., Mukhtar, S., Suparno, & Shafiai, M. H. M. (2024). *Using technology acceptance model to investigate digital business intention among Indonesian students*. *Cogent Business & Management*, 11(1). DOI:10.1080/23311975.2024.2314253.
- Wilkins, G. (2002). *Technology Transfer for Renewable Energy* (1st ed.). Routledge. DOI:10.4324/9781849776288

SUSTENTABILIDADES

MIRADAS DESDE AMÉRICA LATINA

- Wüstenhagen R., Wolsink M. & Bürer, M. J. (2007). *Social Acceptance of Renewable Energy Innovation: An Introduction to the Concept*. Energy Policy, 35, 2683- 2691.
- Yang, L., Bashiru Danwana, S., & Yassaanah, I. F. -I. (2021). *An Empirical Study of Renewable Energy Technology Acceptance in Ghana Using an Extended Technology Acceptance Model*. Sustainability, 13(19), 10791. DOI: 10.3390/su131910791

■ ANEXOS

Cuadro comparativo de aspectos relevantes en los casos seleccionados.

Proyecto	Fuente renovable de energía	Objetivo	Participantes	Tecnología	Alcances
Som Energia Girona, España (Pellicer et al., 2018)	Energía SolarEólica, Hidráulica	Transición energética para proveer electricidad en la región.	Accionistas individuales mediante nodos de participación.	Paneles solares fotovoltaicos, aerogeneradores, centrales hidráulicas.	La cooperativa produce 24.60 GWh/año que equivalen a él volumen de electricidad que usan aproximadamente 9,800 socios/as y clientes (2,500 kWh/año de promedio).
SELCO Africa (Goyal et al., 2017)	Energía Solar Fotovoltaica	Empoderar a la comunidad con acceso a energía segura, asequible y continua.	Cooperativas, bancos comerciales y instituciones de microfinanzas	Paneles solares fotovoltaicos	SELCO estableció SELCO-Labs para desarrollar innovación en productos y ofertas relacionados con la energía, así como también cuenta con el Centro de incubación SELCO para fomentar el emprendimiento y empoderamiento en comunidades vulneradas de India.
Estufas ecológicas en la Región Purépecha México (Troncoso et al., 2007)	Biomasa	Conservar los bosques y mejorar la salud de las familias y mujeres expuestas al humo directo en cocinas de leña tradicionales.	GIRA, Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO), Instituto de Ingeniería UNAM.	Estufa de leña mejorada (Estufa Patsari)	La estufa Patsari satisfacía las principales necesidades culinarias en las zonas rurales de México y lograba una disminución del 70% en la contaminación del aire interior, además de la reducción del 50% sobre la exposición personal y del 44% del consumo de leña.

Proyecto	Fuente renovable de energía	Objetivo	Participantes	Tecnología	Alcances
Deshidratación de Mango Tolima, Colombia (Salazar-Camacho et al., 2022)	Energía Solar Térmica	Empoderar a las mujeres de zonas rurales en el marco del posconflicto.	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), empresa AKIS, Campus Iberus y la Universidad de Ibagué.	Secador Solar tipo invernadero sin sistema de ventilación forzada	En la actualidad, el proceso de deshidratación se lleva a cabo en una planta compuesta de una casa prefabricada que funciona con paneles solares y un invernadero hecho de tejas de policarbonato. Las 7 mujeres involucradas en el proyecto inicialmente, inician su jornada a las 6 a.m. y termina a las 10 a.m., asegurando un crecimiento personal y profesional .
We Care Solar (Ahmed et al., 2020)	Energía Solar Fotovoltaica	Promover la maternidad segura y reducir la mortalidad materna en las regiones en desarrollo proporcionando iluminación.	Gobiernos, agencias de la ONU y ONG locales e internacionales en los sectores de la salud y la energía	Maleta médica con suministro de energía solar fotovoltaico	Hasta ahora, ha servido en más de 30 economías empobrecidas de África y Asia. Actualmente We Care Solar cuenta con 343,613 estudiantes, maestros, miembros de la comunidad que se benefician del uso de la maleta solar, 897 maletas colocadas en zonas con escasez de energía, 659 programas educativos a nivel nacional y 36,588 estudiantes formados en programa STEM

SUSTENTABILIDADES

MIRADAS DESDE AMÉRICA LATINA

Proyecto	Fuente renovable de energía	Objetivo	Participantes	Tecnología	Alcances
Solar Sister Tanzania (Gray et al., 2019)	Energía Solar Fotovoltaica	Empoderar a las mujeres con oportunidades económicas y fomentar el acceso a la energía.	Organizaciones e individuos donadores, como programas de apoyo para el subsidio.	Linternas funcionales con celdas solares	Durante 2022, Solar Sister reportó el alcance de 3 países, 7 400 emprendedores, 3440000 personas, 718 669 de productos vendidos, asegurando así que el 87% de las personas beneficiadas eran mujeres (Solar Sister, 2022).
Sanergy Kenia, África (Auerbach, 2019)	Biomasa	Construir productos de saneamiento asequibles para barrios marginales urbanos	Comunidades filantrópicas	Residuos orgánicos tratados como fertilizantes.	Actualmente, Sanergy atiende a 578,034 residentes por día y estima una recolección de 17, 000 toneladas de residuos en el 2022, además de promover el 30% del rendimiento en los cultivos a través de los fertilizantes
COMACO Zambia, África. (Lewis and Wilkie, 2020)	Biomasa	Reducir la caza furtiva y la tala inmoderada para la producción de carbón.	CONACO, Wildlife Conservation Society (WCS), aldeanos.	Fertilizantes y combustible para estufas de leña.	Actualmente, se ha distribuido 97, 463 estufas que son monitoreadas anualmente para su uso y mantenimiento. También, la necesidad de combustible leñoso a empoderado a las mujeres de la comunidad a través de la colecta y comercialización de ramas y hojarasca seca de los árboles de Gliricidia.

SUSTENTABILIDADES

MIRADAS DESDE AMÉRICA LATINA

Proyecto	Fuente renovable de energía	Objetivo	Participantes	Tecnología	Alcances
Estación de Carga comunitaria, Sierra Leona, África (Munro, 2016)	Energía Solar Fotovoltaica	Promover una fuente de carga eléctrica para celulares y linternas.	ONG	Estación de carga con paneles solares.	Debido a la falta de experiencia de los operadores de las estaciones de carga en la elaboración de presupuestos, control de deudas, administración y revisión de inventarios, EFO capacitay empodera al personal asociado con herramientas y conocimientos necesarios para la gestión administrativa de las estaciones de carga comunitarias.
Briquetas de bioresiduos Himalaya, India (Joshi K. et al., 2015)	Biomasa	Recolección del bio residuo forestal, para evitar el incendio de bosques.	Estado de Uttarakhand y aldeanos locales.	Briquetas y pellets de aguja de pino	El uso de bio-briquetas ha permitido reducir la participación de las mujeres en la recolección de leña para el hogar y las han empleado en la recolección de agujas de pino para su posterior venta. En la actualidad el ministerio del medio ambiente a través de Rural Technology Complex (RTC) frecuentemente realiza capacitaciones y talleres de concientización sobre bio-briqueteado a la comunidad.