



# HACIA UNA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, SOSTENIBLE Y MÁS SEGURA AMBIENTALMENTE, EN JESÚS MENÉNDEZ, LAS TUNAS CUBA

Autoría: Aliek Méndez Bordón\*, Arnaldo Leyva Salas\* y Mariluz Aguilera Ramírez\*\*.

\*Centro Universitario Municipal “Jesús Menéndez” y \*\* Dirección Municipal de Desarrollo “Jesús Menéndez”.

## Resumen

La investigación recoge los resultados en materia de transición energética sostenible y ambientalmente segura en el municipio de Jesús Menéndez, Las Tunas, Cuba, durante el periodo 2024-2025. El estudio se fundamenta en una metodología de investigación-acción participativa que integra un enfoque socio-técnico para la implementación de fuentes renovables de energía (FRE) y principios de economía circular en la agroindustria local. Los resultados destacan la instalación de sistemas de bombeo fotovoltaico, aerogeneradores, secadores solares y transporte eléctrico en 16 escenarios productivos y comunitarios y el fortalecimiento de la cadena de valor de productos como la leche de cabra y el pienso criollo. Además de los beneficios técnicos y económicos, se evidenció un impacto social positivo mediante la capacitación de actores locales y una inclusión de género superior al 60% en los nuevos empleos generados o actividades económicas. En el ámbito institucional, destaca la creación de modelos de gestión como la Red de leche de cabra (OVICAP) y la propuesta de la Empresa Municipal para la Gestión de las Energías Renovables (EMGER). Se concluye que el éxito de la transición energética en contextos rurales no depende únicamente de la innovación tecnológica, sino de una articulación sistémica entre la cooperación internacional, la gobernanza local y la apropiación comunitaria del conocimiento. Este modelo demuestra ser una estrategia eficaz para incrementar la resiliencia climática, la eficiencia productiva y la soberanía alimentaria en territorios vulnerables, constituyendo un referente replicable para el desarrollo local sostenible.

**Palabras claves:** transición energética, fuentes renovables de energía, economía circular, proyecto de desarrollo.



## Introducción

La transición hacia un modelo energético sostenible constituye uno de los principales desafíos contemporáneos para los territorios rurales y agroindustriales. Diversos autores han señalado que este proceso no solo implica la sustitución de fuentes fósiles por renovables, sino también la transformación estructural de los sistemas productivos y sociales. Según Carpintero y Frechoso (2023), la transición energética requiere integrar criterios de sostenibilidad, resiliencia y justicia social, enfrentando problemas pendientes como la dependencia tecnológica y la vulnerabilidad ambiental.

En el mismo sentido, Albistur Marín (2014) destaca que la transición energética es un reto para el desarrollo sostenible, pues obliga a repensar los modelos de producción, distribución y consumo de energía, así como sus impactos en el cambio climático y la seguridad ambiental. Por su parte, Niño Villamizar, Nieves Plata y Cortés Jiménez (2023) subrayan que la transición energética sostenible debe ser abordada desde la investigación y la gestión, considerando la participación comunitaria y la innovación tecnológica como factores clave para su éxito.

De igual forma, la transición energética es concebida como un proceso complejo que involucra no solo la sustitución progresiva de fuentes fósiles por energías renovables, sino también cambios estructurales en los sistemas productivos y sociales. Sovacool (2016) subrayó que este proceso no es únicamente tecnológico, sino también político, económico y cultural, lo que exige un enfoque integral que considere la gobernanza, la equidad y la participación comunitaria.

Por su parte, en el ámbito de la sostenibilidad, Rockström et al. (2009) plantean que los sistemas energéticos deben operar dentro de los límites planetarios, garantizando la seguridad ambiental y evitando la sobreexplotación de recursos naturales. Este enfoque se vincula directamente con la economía circular, entendida como un modelo que busca cerrar ciclos de materiales y energía, reduciendo residuos y aumentando la eficiencia (Geissdoerfer et al., 2017).

La literatura reciente enfatiza la importancia de la resiliencia en los sistemas agroalimentarios. Folke et al. (2010) señalan que la resiliencia implica la capacidad de los sistemas socioecológicos para adaptarse y transformarse frente a perturbaciones externas, lo cual resulta esencial en territorios rurales vulnerables a crisis energéticas y climáticas. En este sentido, la integración de tecnologías renovables en la agroindustria no solo contribuye a la seguridad energética, sino que fortalece la autonomía local y la sostenibilidad ambiental.



En el caso cubano, diversos estudios (García y Pérez, 2021) destacan la necesidad de adaptar las tecnologías renovables al contexto rural y agroindustrial, priorizando soluciones fotovoltaicas, eólicas y de biomasa que respondan a las condiciones locales. La cooperación internacional, como señalan Niño Villamizar et al. (2023), constituye un factor clave para la transferencia de conocimiento y la consolidación de capacidades técnicas en comunidades rurales.

Es así, y a tono con las tendencias internacionales y las propias urgencias a nivel nacional, ante la baja disponibilidad de recursos fósiles para la generación de energía, es que Cuba viene trabajando en ampliar la matriz energética a partir de la implementación de las Fuentes renovables de Energía, a escala nacional y local, con la participación de la gran empresa y también por la población de forma general.

Esto se puede corroborar, a través de la Resolución 169/2025 del Ministerio de Finanzas y Precios que ofrece un marco legal para la importación, libre de impuestos aduaneros de tecnologías, equipamiento, partes y piezas que fomenten el uso de las fuentes renovables de energía; así como, la Resolución 41/2026, que contempla, a parte de la ratificación de la Resolución 169/2025, esta nueva exime del pago de los Impuestos sobre Utilidades y sobre los Ingresos Personales, a las personas jurídicas y las naturales que realizan actividades económicas, según corresponde, que instalen fuentes renovables de energía, para su autoconsumo en el desarrollo de la actividad económica o entrega de energía al Sistema Electroenergético Nacional, en la cuantía del valor de la inversión, durante el período de su recuperación y por un plazo de hasta ocho años (MINJUS 2025; 2026).

En este contexto, el municipio Jesús Menéndez, en la provincia de Las Tunas, durante los años 2024 y 2025, desarrolló el proyecto, *“Apoyo de las FRE a la descentralización municipal en Jesús Menéndez (Las Tunas): capacidades en agroindustria y economía circular. Fase I”*. El mismo fue financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), a través de coordinación técnica y económica de la organización no gubernamental española “Solidaridad para el Desarrollo y la Paz” (Sodepaz) y la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (Cubasolar), así como la coordinación local del Grupo Municipal de Desarrollo en el mismo municipio.



El proyecto tuvo como *objetivo general contribuir a la construcción de una industria alimentaria local sostenible y resiliente*, y como *objetivos específicos la inclusión de fuentes renovables de energía y la aplicación de principios de economía circular en los procesos agroalimentarios*.

## **METODOLOGÍA, MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

El estudio se enmarca en una metodología de investigación-acción participativa (IAP), con un enfoque socio-técnico que integra dimensiones técnicas, sociales, económicas y ambientales. Esta metodología permite la participación activa de los actores locales en la identificación de problemas, la toma de decisiones y la implementación de soluciones, promoviendo la apropiación social del conocimiento y la sostenibilidad de los resultados. El enfoque socio-técnico facilita el análisis de la interacción entre tecnologías limpias, dinámicas productivas y contextos sociales, lo que resulta clave para la transición energética en territorios rurales.

El estudio se clasifica como una investigación aplicada y de desarrollo tecnológico, realizada en el periodo 2024-2025. El universo de trabajo comprendió 16 escenarios estratégicos en el municipio, que incluyen fincas de productores individuales, cooperativas (CPA y CCS) y entidades estatales vinculadas a la producción agroindustrial y la gestión de recursos hídricos.

Para el cumplimiento de los objetivos, se emplearon de forma integrada métodos teóricos y empíricos:

**Métodos Teóricos:** en este caso, se utilizó el *Analítico-sintético* para el examen de la literatura científica sobre transición energética y economía circular, y el *sistémico-estructural* para el diseño de la propuesta de la Empresa Municipal para la Gestión de las Energías Renovables (EMGER) y la articulación de la red OVICAP y Pienso Criollo.

**Métodos Empíricos:** fue utilizado el *Diagnóstico Participativo*, en el que se realizaron recorridos de campo y diagnósticos de las demandas de energía y posibilidades del empleo de las Fuentes Renovables de Energía y así identificar las brechas tecnológicas en las cadenas de valor locales o los diferentes procesos agroindustriales que el proyecto acompañó.

Se utilizó la *Experimentación de Campo*, que facilitó la implementación de sistemas de bombeo fotovoltaico, aerogeneradores, secadores solares y estaciones de carga para vehículos eléctricos bajo condiciones reales de acuerdo a las necesidades identificadas.



Entre las técnicas e instrumentos de recolección de Información, se encuentra la *Entrevista semiestructurada*, aplicadas a actores clave para recoger percepciones sobre el uso de energía, disponibilidad de recursos y disposición al cambio. *Talleres participativos*, para la creación de espacios de diálogo y co-diseño de soluciones energéticas con enfoque inclusivo y de género. La *Observación directa*, para el registro sistemático de condiciones técnicas y sociales en los escenarios en los que se incidió. El *Análisis de indicadores*, para la medición de consumo energético, aportes económicos, participación de mujeres y jóvenes, entre otros; así como el Mapeo de actores y recursos, mediante el cual, se identificaron las instituciones, redes locales y fuentes de financiamiento para la sostenibilidad del proyecto.

También tuvieron lugar, Talleres de Construcción Colectiva, en la que se desarrollaron sesiones de capacitación y debate con un enfoque de género inclusivo, facilitando la co-creación de soluciones para la gestión de los diferentes procesos apoyados por el proyecto. De igual forma, las Mediciones Técnicas y Monitoreo, con el propósito de tener los estimados de aportes de energía y su uso, por parte de los diferentes escenarios.

No menos importante, fue el Procesamiento de Datos, que permitió, que la información recopilada fuera procesada mediante análisis estadístico descriptivo para los indicadores cuantitativos, mientras que los datos cualitativos provenientes de los talleres se organizaron mediante la técnica de triangulación de fuentes, contribuyendo una mayor validez de la información.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la etapa de desarrollo, y como parte de la implementación de las actividades contempladas en sus dos procesos<sup>1</sup> principales para alcanzar los objetivos, se obtuvieron un conjunto de resultados que han rebasado la propia planificación de los mismos. En este sentido, se exponen los principales, agrupados por categorías.

Se beneficiaron 16 escenarios, 12 productivos (11 fincas y 1 fábrica de pienso) y cuatro actores, (Centro Universitario Municipal Jesús Menéndez, Dirección Municipal de Desarrollo, OVICAP y FRE-FT). También estuvieron representadas siete Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), y cuatro Unidad Básicas de

---

<sup>1</sup> Producción de pienso criollo y producción de carne, leche y derivados ovinos-caprino.



Producción Cooperativas (UBPC), así como siete Consejos Populares y 13 comunidades.

### De tipo tecnológicos

- ✓ En este sentido, se logró la instalación de *pastores eléctricos*, beneficiando seis fincas de las vinculadas al proyecto y mejorando las condiciones de cría de al menos 311 cabezas ovino-caprino, así como la humanización del trabajo realizados por las mujeres y los jóvenes en las fincas.
- ✓ Se adquirieron siete *sistemas de bombeo fotovoltaicos* de 2.2kw y una bomba de igual potencia, para favorecer, la producción agrícola y el abasto de agua para el consumo animal. Se acompañó con seis *sistemas de riego por aspersión*, lo que impactó directamente en los procesos productivos de granos, viandas y hortalizas, así como una mayor disponibilidad de alimento animal, además de un ahorro significativo en el recurso agua, ya que hasta entonces, se utilizaba el método riego por aniego con todos sus impactos ambientales.
- ✓ Entre las acciones más insignes se encuentra la instalación de un *aerogenerador*, máquina con una potencia de 5kw, capaz de abastecer el proceso de transformación y conservación de la leche de cabra y sus derivados; además de otras actividades de la finca relacionadas con la producción agropecuaria.
- ✓ Por su parte, también se cuenta con cuatro *secadores solares*, dos de ellos en modalidad de túnel de deshidratación para la producción de pienso criollo, facilitado el secado o humedad óptima para el procesamiento de al menos 16 toneladas de materia prima. Así como dos secadores de aire forzados empleados para el secado y la deshidratación de frutas, viandas y otros productos agrícolas para la elaboración de alimentos, logrando procesar al menos 562 kg de materia agrícola.
- ✓ También se adquirieron medios de transporte eléctricos, en este caso se encuentra un *triciclo* y *cinco bicimotos* para apoyar los procesos de comercialización, de la leche de cabra y del pienso criollo. Lo que ayudó de forma significativa a la disminución de combustible y con ellos los costos y a la disminución de la contaminación ambiental, al permitir mayor autonomía y vehículos eléctricos cargados en mediante energía fotovoltaica y eólica.
- ✓ Se logró beneficiar dos instituciones laborales del municipio con sistemas de respaldo de energía y puntos de recarga de vehículos eléctricos, así como la



contribución a otros actores presentes en el proyecto con recursos en función de su independencia energética.

- ✓ Se adquirieron, además, otros recursos como una *camioneta diésel*, lo que facilitó el traslado de tecnologías, el intercambio entre productores/as en otras partes de la provincia y el país, así como el apoyo a la comercialización y la gestión del proyecto.
- ✓ La adquisición de *materiales informáticos y herramientas* de trabajo, contribuyó a una mayor eficacia en la gestión de los procesos desarrollados desde el proyecto.
- ✓ Recursos para el procesamiento de la leche de cabra y la comercialización de las mismas, entre las que figura una batidora para el procesamiento y una vitrina expositora de alta eficiencia y bajo consumo. Aspectos que contribuyen a producciones más limpias y amigables con el medio ambiente.

### **Económicos-productivos**

Los resultados económicos productivos relacionados con la implementación del proyecto también fueron significativos si se tiene en cuenta la fecha de la puesta en marcha de las tecnologías y el número de fincas, escenarios y áreas que abarcan las acciones. Para un análisis más preciso del tema, se realizó un análisis de los documentos como son los casos de las facturas e informes elaborados por las entidades encargadas de la producción.

Por ejemplo, en el caso de la Asociación Contractual Red de la leche de cabra y sus derivados, en el periodo de marzo a diciembre del 2025, comercializó, 3071,5 litros de leche, por un valor de 116717.00 CUP, en el caso del queso 1408 libras, reportando un valor de 422400.00 CUP, la carne contó con 1350 libras con un valor de 153900.00 CUP y en el caso del yogurt fueron 326 litros reportando un valor de 19560.00 CUP, lográndose que para el cierre económico de ese año, se registraran valores de ventas totales ascendentes a 712 577,00 CUP. En relación al número de crías ovino-caprino, en el 2025, se registraron 256 nuevos animales.

Estos datos no significan, que hayan sido las únicas producciones y ventas realizadas, pues también, aunque se carece de un control estricto<sup>2</sup> de las actividades de ventas por parte de los/as productores/as de manera independiente, tanto en las fincas como en los puntos de venta establecidos.

---

<sup>2</sup> Ya que no es de interés por parte del proyecto llevar las contabilidades individuales de las fincas.



En el caso del proceso de producción de pienso criollo, en consulta con la dirección del proyecto que gestiona este proceso, informan que se logró el procesamiento de 6 toneladas de granos, 2.3 de proteína, 1.7 de fibra y 4 de otros componentes para un total de 14 toneladas más de las previstas en el 2025. Mientras que en los dos primeros meses de año 2026, ascienden a 3 toneladas de maíz, comercializados por los/as productores/as, aspecto que significa un significativo impulso en este sentido.

En relación a disponibilidad y uso de la energía, los sistemas de bombeo fotovoltaicos instalados, estimando un uso diario de 6 horas se cuenta una disponibilidad de 92.4kw, aportando al mes 2032.8KW y 24393.6KW en el primer año de funcionamiento. Por su parte, los tres sistemas de respaldo instalados, han aportado unos 7956KW en sus primeros seis meses de puestos en funcionamientos. Todo ello ha contribuido al funcionamiento estable de los procesos que se llevan a cabo en estos escenarios, en los que se encuentra un espacio para el procesamiento de leche de cabra para la obtención de queso, requesón y yogurt, con destino al consumo local.

### **Ambientales**

La mitigación del cambio climático y reducción de contaminantes: la instalación de sistemas de bombeo fotovoltaico y un aerogenerador permitió una sustitución significativa de diésel, con la consiguiente reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente, se disminuyó el uso y disposición de lubricantes y otros fluidos contaminantes asociados a la operación de motores de combustión interna.

Por su parte, la reducción de la huella ambiental post-cosecha fue otro de los resultados ambiental, al incorporar secadores solares y sistemas de refrigeración alimentados por fuentes renovables. Lo que permitió disminuir las pérdidas post-cosecha de productos agrícolas. Esto redujo el desperdicio alimentario y la necesidad de energía de respaldo fósil, lo que deduce una disminución de la huella de carbono por unidad de alimento consumido.

También se contó con una gestión sostenible del agua y suelo, al remplazar el riego por aniego por sistemas de aspersión alimentados por bombeo solar, lo que incrementó notablemente la eficiencia en el uso del agua. Esta mejora, combinada con prácticas agronómicas adecuadas, redujo la presión de extracción sobre los acuíferos y mitigó los procesos de erosión del suelo.

La implementación de principios de economía circular, evidenciados en procesos como el de la producción de pienso criollo, a partir de la valorización de subproductos (harinas, deshidratados) permitió cerrar flujos materiales dentro de



las fincas. Esta práctica disminuyó la demanda de insumos externos y redujo la generación de residuos orgánicos, alineándose con estrategias circulares.

Se reconoce el aumento de la diversidad biológica, ya que todas las fincas participantes, incorporaron nuevos cultivares y razas que antes no estaban presentes. Esta diversificación contribuyó al equilibrio natural de los agroecosistemas, incrementando su resiliencia.

También se apreció una adopción de prácticas agroecológicas, lo que evidenció una transformación en los modos de actuación de los/as productores/as, quienes adoptaron prácticas ambientalmente sostenibles para la producción de diversos renglones, reflejando un mayor sentido de responsabilidad y respeto ambiental.

### **Académicos**

En el ámbito académico se desarrollaron tres estudios, el primero relacionado con una batería de indicadores para el monitoreo y la evaluación de la materialización de los resultados del proyecto, el segundo consistente en un plan de comercialización de producciones de las fincas vinculadas al proyecto y el tercero un análisis de la factibilidad ambiental del proyecto, que evalúa diferentes indicadores ambientales y propone un plan de acciones para corregir las problemáticas identificadas.

Se llevaron a cabo 19 acciones de capacitación, con temas diversos, entre los que se encuentran gestión energética, producción agropecuaria, encadenamientos productivos, minindustria, género, entre otros. En este sentido se logró la participación de al menos 101 participantes, de los que el 33% fueron mujeres.

De igual forma, se desarrollaron cinco acciones de intercambio, en la provincia Guantánamo, Holguín, Artemisa y Ciego de Ávila, así como uno fuera del país que tuvo lugar, en España.

Durante la ejecución del proyecto, se logró la participación en eventos científicos, lo que ayudó a la socialización y visualización de las acciones y resultados del proyecto, sus instituciones ejecutoras, financistas y colaboradores. En este sentido, se participó en el evento Internacional Cubasolar, Universidad 2026, Fórum de Ciencia y Técnica municipal, Jornadas científicas y Ferias de innovación dentro y fuera del municipio.

### **Social y de género**

Durante el funcionamiento del proyecto, se atendió de forma particular la dimensión social y de género. En este sentido, se realizaron acciones de



capacitación a través de talleres teóricos prácticos de carácter reflexivos en torno a las problemáticas de género y las diferentes acciones para lograr mayores resultados. Cabe significar que, aunque el sector de la producción agropecuaria y procesos productivos de forma general, son espacios en los que las mujeres han alcanzado menos representación en relación a los hombres, se puede mencionar que en las acciones realizadas se logró una significativa representación.

Se establecieron cifras específicas para facilitar los por cientos de las mujeres, aunque no siempre se logró cumplir ya que en algunos casos no se contaban con las mismas. Otro aspecto importante, estuvo relacionado con la entrega directa de los recursos facilitados del proyecto, ofreciendo la posibilidad de enriquecer el patrimonio para el desarrollo de sus actividades. Por ejemplo, se entregaron cercas eléctricas para humanizar su trabajo, se priorizaron en la ocupación de los nuevos puestos de empleo o actividades remuneradas.

En el caso de los empleos o actividades remuneradas fomentadas por el proyecto, que sumaron 23, 14 fueron cubiertos por mujeres lo que representa más del 60 %.

Otro aspecto importante, es que se contribuyó con el promedio de ingresos familiares, al realizarse un esquema de comercialización en el que se incluyeron producciones olvidadas en los escenarios agrícolas y que hoy las fincas logran comercializar y con ellos, adquirir nuevos ingresos. Entre las producciones se encuentran, las frutas exóticas y otras como es el caso del coco, el cilantro para la elaboración de alimentos, la leche de cabra, que hasta entonces se dejaba para el consumo de otros animales en las fincas. Se mejoraron las condiciones de trabajo, ofreciendo medios de transporte para la comercialización y herramientas para el procesamiento de las producciones.

### **Institucionalidad**

Lograr una mayor efectividad en la realización de las acciones del proyecto y la sostenibilidad de los resultados, fue un aspecto de especial atención desde la aprobación del mismo. En este sentido, se organizaron proyectos de Desarrollo Local, para la ejecución de los tres procesos fundamentales, que fueron Proyecto de Desarrollo Red de leche de cabra y sus derivados (OVICAP), encargado de este proceso productivo y su comercialización, el de Pienso Criollo, para el procesamiento de materia prima de las fincas para la producción de la fórmula de pienso único, así como Apoyo a la Gestión de las Fuentes Renovables de



Energía (FRE-DT), encargado del monitoreo y funcionamiento estable de las tecnologías instaladas entre otros aspectos.

Cabe mencionar, que en el caso de OVICAP y FRE-DT, además funcionan en Asociación Contractual, lo que contribuye desde un marco legal, a la participación ordenada y amparada ante la ley, de diferentes actores participantes en los diferentes procesos. También se encuentran la puesta en funcionamiento de dos modelos de gestión, uno para la gestión del proceso de pienso criollo y el segundo para el proceso de gestión energética municipal.

Con vista a la sostenibilidad, pero esta vez, en una escalada superior en temas de institucionalidad, organización y sostenibilidad, se lograron dos modelos de gestión, uno para la a la fecha del presente documento, se cuenta con un primer borrador del expediente para la presentación a aprobación de la Empresa Municipal para la Gestión de las Energías Renovables (EMGER). Como aspectos positivos, se pueden mencionar, que se ha podido ensayar el funcionamiento de EMGER a través de fondos de la Contribución Territorial, Institucionales y Territoriales, lo que, hasta la fecha, evidencia una pertinencia significativa en los propósitos concebidos en dicha entidad en nacimiento.

### **Discusión de Resultados**

Los resultados alcanzados durante la etapa de desarrollo del proyecto reflejan un impacto multidimensional que trasciende la planificación inicial, evidenciando avances en los ámbitos tecnológico, económico-productivo, académico, social y de género, así como en la institucionalidad. Este comportamiento confirma lo señalado por Sen (1999), quien plantea que el desarrollo debe entenderse como un proceso integral que amplía las capacidades y oportunidades de las comunidades.

De igual forma, confirman que la transición energética en contextos rurales requiere un enfoque integral que combine innovación tecnológica, fortalecimiento institucional y participación comunitaria. Como plantea Sovacool (2016), las transiciones energéticas no se reducen a la sustitución de tecnologías, sino que implican transformaciones culturales y socioeconómicas.

La instalación de sistemas fotovoltaicos, aerogeneradores y secadores solares constituye un ejemplo de la transición hacia un modelo energético descentralizado y sostenible. Según Sovacool (2021), la incorporación de tecnologías renovables en contextos rurales no solo mejora la seguridad energética, sino que también fortalece la resiliencia comunitaria. En el caso cubano, autores como Suárez y Pérez (2018) destacan que la diversificación



tecnológica en agroindustrias rurales es clave para reducir la dependencia de combustibles fósiles y garantizar la sostenibilidad de los procesos productivos.

Por su parte, los resultados económicos, como la comercialización de más de 3 000 litros de leche de cabra y la producción de pienso criollo, evidencian un fortalecimiento de las cadenas de valor locales. De acuerdo con Porter (1985), la creación de encadenamientos productivos genera ventajas competitivas sostenibles. En Cuba, estudios de Figueroa y Rodríguez (2020) han demostrado que la integración de la producción agropecuaria con energías renovables incrementa la eficiencia y la rentabilidad de las fincas, lo cual se refleja en los ingresos reportados por el proyecto.

En el caso, de la elaboración de estudios sobre indicadores de monitoreo, planes de comercialización y factibilidad ambiental muestra un esfuerzo por sistematizar y validar científicamente los procesos. Como señalan Nonaka y Takeuchi (1995), la generación de conocimiento organizacional es esencial para la innovación y la mejora continua. En el contexto nacional, Hernández y León (2019) subrayan la importancia de vincular la investigación académica con proyectos de desarrollo local, garantizando que los resultados se traduzcan en políticas y prácticas efectivas.

La participación significativa de mujeres en empleos remunerados (más del 60%) y en acciones de capacitación refleja un avance hacia la equidad de género en espacios tradicionalmente masculinizados. Kabeer (1999) sostiene que la inclusión de las mujeres en procesos productivos es un factor determinante para el empoderamiento comunitario. En Cuba, estudios de Espina (2016) han resaltado la necesidad de integrar la perspectiva de género en proyectos de desarrollo rural, aspecto que este proyecto ha logrado materializar mediante la entrega de recursos y la creación de nuevas oportunidades laborales.

La institucionalidad, recae en lo fundamental, en la creación de modelos de gestión como la Red de leche de cabra (OVICAP) y el proyecto de Pienso Criollo, así como el ensayo de la Empresa Municipal para la Gestión de las Energías Renovables (EMGER), evidencian un fortalecimiento de la institucionalidad local. North (1990) plantea que las instituciones son fundamentales para reducir la incertidumbre y facilitar la cooperación entre actores. En el caso cubano, García y López (2021) destacan que la institucionalización de proyectos de energías renovables es clave para garantizar su sostenibilidad y replicabilidad en otros municipios.



La aplicación de la economía circular en procesos agroalimentarios se alinea con Geissdoerfer et al. (2017), quienes destacan su capacidad para cerrar ciclos de materiales y energía, reduciendo residuos y aumentando eficiencia. En el caso del municipio Jesús Menéndez, este paradigma se tradujo en procesos más sostenibles y resilientes.

La resiliencia comunitaria, entendida como la capacidad de adaptarse y transformarse frente a perturbaciones externas (Folke et al., 2010), se fortaleció mediante la diversificación energética y la capacitación técnica. En el contexto cubano, García y Pérez (2021) subrayan la necesidad de adaptar las tecnologías renovables a las condiciones rurales, lo que este proyecto logró con pertinencia.

Finalmente, la cooperación internacional desempeñó un papel decisivo en la transferencia de conocimientos y recursos, confirmando lo señalado por Niño Villamizar et al. (2023) sobre la importancia de la colaboración para consolidar procesos de transición energética sostenible en comunidades rurales.

De alguna forma, los resultados del proyecto confirman la pertinencia de integrar tecnologías renovables, procesos productivos diversificados, investigación académica, equidad de género e institucionalidad como pilares de un modelo de desarrollo local sostenible. Estos hallazgos dialogan con la literatura internacional y nacional, reforzando la idea de que el desarrollo rural requiere un enfoque holístico que combine innovación tecnológica, inclusión social y fortalecimiento institucional.

## **CONCLUSIONES**

1. La experiencia desarrollada en el municipio Jesús Menéndez (Las Tunas) durante los años 2024–2025 constituye un referente en la articulación de cooperación internacional, innovación tecnológica y desarrollo local orientado a la transición energética sostenible. Los resultados obtenidos evidencian que la integración de tecnologías renovables en procesos agroalimentarios, acompañada de acciones de capacitación y fortalecimiento institucional, no solo mejora la eficiencia productiva, sino que también incrementa la resiliencia comunitaria y la seguridad ambiental.
2. La instalación de sistemas fotovoltaicos, aerogeneradores, secadores solares y medios de transporte eléctricos demostró la viabilidad técnica, económica y ambiental de estas soluciones. Asimismo, la aplicación de principios de economía circular permitió diversificar la producción, reducir pérdidas y generar nuevas fuentes de ingresos, alineándose con los postulados de



Geissdoerfer et al. (2017) sobre la necesidad de cerrar ciclos de materiales y energía.

3. El proyecto también puso de relieve la importancia de la dimensión social y de género, al promover la participación activa de mujeres en actividades productivas y remuneradas, contribuyendo a la equidad y al fortalecimiento del tejido comunitario. En términos institucionales, la creación de modelos de gestión y la propuesta de la Empresa Municipal para la Gestión de las Energías Renovables (EMGER) constituyen pasos estratégicos hacia la sostenibilidad y replicabilidad de la experiencia.

## RECOMENDACIONES

- Expansión territorial: por los resultados mostrados, puede ser de interés, por otros equipos de desarrollo de otras localidades, replicar el modelo, adaptando las tecnologías a las condiciones locales y priorizando la participación comunitaria.
- Fortalecimiento institucional: consolidar la Empresa Municipal para la Gestión de las Energías Renovables (EMGER), como entidad acompañante, coordinadora o gestora de iniciativas de proyecto que implementen el uso de las fuentes renovables de energía, asegurando respaldo legal, financiero y técnico para la sostenibilidad de los proyectos, una vez aprobada oficialmente.
- Diversificación tecnológica: ampliar el uso de biomasa y sistemas híbridos, complementando la matriz energética local y reduciendo vulnerabilidades.
- Capacitación continua: mantener programas de formación técnica y de gestión, con énfasis en jóvenes y mujeres, para garantizar la apropiación social de las tecnologías. Además del trabajo articulado con los diferentes actores a diferentes niveles.
- Monitoreo y evaluación: implementar sistemas de indicadores ambientales, económicos, sociales, de asimilación tecnológicas, entre otros, que permitan medir impactos y retroalimentar la gestión de proyectos.
- Cooperación internacional: fortalecer alianzas con instituciones extranjeras y nacionales, promoviendo el intercambio de experiencias y la transferencia de conocimientos, bajo una concepción ética, políticamente alineada a los intereses nacionales y de colaboración para el desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- Albistur Marín, Francisco Xabier (2014). *La transición energética: un reto al desarrollo sostenible*. Cuadernos del Cendes, vol.31, no.86, Caracas.
- Carpintero, Óscar; Frechoso, Fernando A. (2023). *Energía, sostenibilidad y transición: nuevos desafíos y problemas pendientes*. Arbor, 199(807): a687. <https://doi.org/10.3989/arbor.2023.807001> (doi.org in Bing)
- Espina, M. (2016). *Género y desarrollo rural en Cuba*. Editorial Ciencias Sociales.
- Figueroa, J., & Rodríguez, L. (2020). *Agroindustria y energías renovables en el contexto cubano*. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, 54(2), 45-59.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., et al. (2010). *Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability*. Ecology and Society, 15(4): 20.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., et al. (2010). *Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability*. Ecology and Society, 15(4): 20.
- García, R., & López, A. (2021). *Institucionalidad y sostenibilidad en proyectos de energías renovables en Cuba*. Energía y Sociedad, 12(1), 33-47.
- García, R., & Pérez, M. (2021). *Energías renovables y desarrollo rural en Cuba: retos y perspectivas*. Revista Cubana de Energía, 37(2), 45–59.
- García, R., & Pérez, M. (2021). *Energías renovables y desarrollo rural en Cuba: retos y perspectivas*. Revista Cubana de Energía, 37(2), 45–59.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). *The Circular Economy – A new sustainability paradigm?* Journal of Cleaner Production, 143, 757–768.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). *The Circular Economy – A new sustainability paradigm?* Journal of Cleaner Production, 143, 757–768.
- Hernández, Y., & León, P. (2019). *Investigación aplicada y desarrollo local en Cuba*. Universidad de Oriente.
- Kabeer, N. (1999). *Resources, agency, achievements: Reflections on the measurement of women's empowerment*. Development and Change, 30(3), 435–464.
- Ministerio de Justicia de la República de Cuba (2025). Resolución 169/2025 del Ministerio de Finanzas y precios. GOC-2025-278-O60. SSN ISSN 1682-7511
- Ministerio de Justicia de la República de Cuba (2025). Resolución 41/2026 del Ministerio de Finanzas y precios. GOC-2026-179-EX30. SSN 1682-7511



- Niño Villamizar, Yeny Andrea; Nieves Plata, Manuel Enrique; Cortés Jiménez, César Augusto (2023). *Desafíos de la transición energética sostenible: perspectivas para la investigación y la gestión*. Revista Facultad de Ciencias Económicas, vol.31, no.2, Bogotá. <https://doi.org/10.18359/rfce.6423>
- Niño Villamizar, Yeny Andrea; Nieves Plata, Manuel Enrique; Cortés Jiménez, César Augusto (2023). *Desafíos de la transición energética sostenible: perspectivas para la investigación y la gestión*. Revista Facultad de Ciencias Económicas, vol.31, no.2, Bogotá.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford University Press.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., et al. (2009). *A safe operating space for humanity*. Nature, 461(7263), 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.
- Sovacool, B. (2021). *Energy justice and rural electrification*. Routledge.
- Sovacool, B. K. (2016). *How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions*. Energy Research & Social Science, 13, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020> (doi.org in Bing)
- Sovacool, B. K. (2016). *How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions*. Energy Research & Social Science, 13, 202–215.
- Suárez, R., & Pérez, M. (2018). *Diversificación tecnológica en agroindustrias rurales cubanas*. Revista Energía y Desarrollo, 8(3), 21-37.