



## ARTICULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Fecha de presentación: 9-6-2020 Fecha de aceptación: 29-9-2020 Fecha de publicación: 5-10-2020

### FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES LOCALES PARA LA PRODUCCIÓN INTEGRADA DE ALIMENTOS Y ENERGÍA EN YAGUAJAY

### BUILDING YAGUAJAY'S LOCAL CAPACITY FOR FOOD AND ENERGY PRODUCTION

Jesús Suárez-Hernández<sup>1</sup>, Sinaí Boffill-Vega<sup>2</sup>, Ivania García-Viamontes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Industrial. Doctor en Ciencias Técnicas. Investigador Titular. Estación Experimental Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba. Correo: [chuchy@ihatuey.cu](mailto:chuchy@ihatuey.cu) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6232-1251>

<sup>2</sup>Ingeniera Industrial. Doctor en Ciencias Técnicas. Máster en Dirección. Profesora Titular Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez". CUM "Simón Bolívar" de Yaguajay. Cuba. Correo: [sinaib@uniss.edu.cu](mailto:sinaib@uniss.edu.cu) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8389-4756>

<sup>3</sup>Licenciada en Español-Literatura. Máster Ciencias de la Educación Superior. Profesora Auxiliar. UNISS. CUM Simón Bolívar, Yaguajay. Sancti Spíritus. Cuba. Correo: [ivania@uniss.edu.cu](mailto:ivania@uniss.edu.cu) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5506-3645>

#### ¿Cómo citar este artículo?

Suárez Hernández, J., Boffill Vega, S. y García Viamontes, I. (noviembre-febrero, 2020). Fortalecimiento de capacidades locales para la producción integrada de alimentos y energía en Yaguajay. *Pedagogía y Sociedad*, 23(59), 239-262. Disponible en <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1096>

#### RESUMEN

**Introducción:** En el proceso de actualización del modelo económico y social cubano, resulta esencial fortalecer las capacidades de los actores locales para gestionar, en un

contexto de descentralización, el conjunto de estrategias, políticas, programas y proyectos que le dan contenido al desarrollo local. En ese sentido, las universidades cubanas constituyen el espacio ideal para la

producción de conocimiento, convirtiéndose en agentes que median en las relaciones entre los entornos: gubernamental, socio-productivo y académico. Construir legitimidad para establecer nexos de cooperación apoyados en la gestión de proyectos, se convierte en una tarea primordial para lograr la pertinencia de las acciones.

**Objetivo:** socializar los resultados y lecciones aprendidas que se han obtenido en materia de creación de capacidades locales en el Centro Universitario Municipal de Yaguajay, apoyados en la propuesta de una Unidad de Transferencia Tecnológica concebida dentro del proyecto "Bioenergía". **Métodos:** se utilizaron variados métodos y técnicas de investigación que permitieron identificar aprendizajes, resultados e impactos que se alcanzaron con la implementación del proyecto.

**Resultados y Conclusiones:** la propuesta no sólo contribuye al fortalecimiento institucional de la universidad, sino que fortalece los procesos de capacitación, formación e investigación en temas estratégicos para el territorio.

**Palabras clave:** bioenergía; desarrollo local; desarrollo

participativo; producción de alimentos

## ABSTRACT

**Introduction:** Within the framework of the update of the Cuban economic and social model, building capacity of local actors to manage in a context of decentralization the group of strategies, policies, programs and projects for local development is of paramount importance. In that sense, Cuban universities are the perfect venue for acquiring knowledge, thus becoming agents that mediate among the governmental, socio-productive and academic relations. Hence, the legitimacy of cooperation for the management of projects deems vital to demonstrate the relevance of the actions. **This paper aims** to share the results and lessons from building local capacity in the Municipal University Center of Yaguajay, supported by the proposal of a Unit for the Social Use of Technology as part of the Clean Energy Project. Several **methods** and research techniques were applied to identify the lessons, results and impact of the project implementation. **Conclusions and**

**Results:** Not only does the proposal contribute to the institutional upgrade of the university, but it also ensures a better training and research work in issues of strategic significance for the territory.

**Keywords:** Clean energy; local capacity; local development; food production

---

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de potenciar el desarrollo local tiene su origen en las grandes deformaciones y desigualdades socioeconómicas existentes al triunfo de la Revolución, resultando imprescindible dirigir los esfuerzos hacia el ordenamiento de los territorios, en aras del desarrollo proporcional del país. Este no necesariamente tiene que coincidir con la división político administrativa, solo con un espacio que posea características económicas, sociales, culturales y ambientales relativamente homogéneas, donde las relaciones sociales, de producción, comercialización y de identidad ciudadana se producen y reproducen. En ocasiones, la gestión de estos procesos trasciende los marcos

institucionales, particularmente cuando se refiere a sistemas productivos locales (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2020).

La Política para el Desarrollo Territorial definida recientemente en el país -en correspondencia con el Lineamiento 17 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021-, expresa la necesidad de impulsar el desarrollo de los territorios, de modo que se fortalezcan los municipios como instancia fundamental, con la autonomía necesaria, sustentables, con una sólida base económico-productiva, y se reduzcan las principales desproporciones entre estos, aprovechando sus potencialidades.

Se apoya, asimismo, en el Artículo 168 de la Constitución de la República de Cuba que define que: “el municipio es la sociedad local, organizada por la ley, que constituye la unidad política-administrativa primaria y fundamental de la organización nacional; goza de autonomía y personalidad jurídica propias a todos los efectos legales, con una extensión territorial determinada por necesarias relaciones de vecindad, económicas y sociales de su población e intereses

de la nación, con el propósito de lograr la satisfacción de las necesidades locales...”(Asamblea Nacional del Poder Popular, 2019).

Esta política establece dentro de sus principios básicos, la necesidad de movilizar las potencialidades locales a fin de satisfacer las necesidades básicas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Identifica la necesidad de establecer un sistema de capacitación para actores de gobiernos locales y del sistema empresarial territorial estatal y no estatal, conocer los planes de desarrollo de las empresas y entidades subordinadas a otras escalas y los compromisos del territorio, identificar lo que se puede obtener de ellas en cuanto a tecnologías, recursos humanos especializados, capacidades instaladas, financiamiento y residuos de producciones o desechos que resulten insumos o apoyos a otras producciones o servicios de carácter local.

Asimismo, identificar los potenciales endógenos que puede movilizar el municipio por diferentes vías y formas de gestión, activarlos y conectarlos con las prioridades locales en beneficio de la población local. Sin

embargo, las modalidades de acciones de capacitación son muy diversas, y van desde las más formalizadas, tales como: estudios básicos, carreras universitarias y posgrados, hasta otro grupo muy diverso, menos formales, pero que tributan de maneras muy diferentes a la formación de la población, como los cursos de capacitación, entrenamientos en los puestos de trabajo y talleres de sensibilización y buenas prácticas.

Tales propósitos demandan de las Instituciones de Educación Superior (IES) en el país, una capacidad de formación, investigación e innovación orientadas a un sistema de educación continua en los territorios con enfoque de pertinencia social (Díaz-Canel y Fernández, 2020).

En este sentido, la articulación universidad–desarrollo local debe aprovechar más las oportunidades que representan los Centros Universitarios Municipales (CUM) en vínculo con las sedes centrales, otras IES, centros de investigación y con los gobiernos y diferentes actores locales, para lograr un mayor impacto en el desarrollo local.

Una gestión universitaria del conocimiento y la innovación exitosa

en el nivel local demanda la integración interna y externa de procesos y funciones, en el nivel local, territorial y nacional (Bofill, 2020).

El CUM yaguajayense es un ejemplo concreto de validación del nuevo modelo de universidad a esta instancia para contribuir a la implementación de la política de desarrollo territorial, recientemente definida en el país.

Esta institución académica ha mantenido como estrategia de desarrollo institucional, la vinculación con el sector de la ciencia del país. Identificar instituciones, grupos de investigadores, empresas de proyecto e ingeniería, en línea con la estrategia de desarrollo del municipio para el proceso de transferencia de conocimientos y tecnologías.

Sobresale por su importancia la alianza estratégica con la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" de Matanzas (IH), con los cuales el CUM mantiene relaciones de colaboración estables por 15 años de trabajo.

En estos últimos años los resultados conjuntos alcanzados en materia de formación de capacidades locales y participación en proyectos de investigación, son criterios que validan

la selección del municipio para incorporarse como escenario demostrativo del Proyecto de Colaboración Internacional "Tecnologías energéticas limpias para el desarrollo rural" "Bioenergía", coordinado por IH.

El municipio Yaguajay es seleccionado para la aplicación y monitoreo sistemático de las demostraciones pilotos del proyecto "Bioenergía" como resultado de la experiencia práctica y el conocimiento con la aplicación de ambas tecnologías (biogás y biodiesel) en el proyecto BIOMAS/Cuba (Etapas I y II).

Este proyecto persigue reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante la estimulación de la transferencia y adopción de tecnologías de bioenergía (biogás y biodiesel) en un contexto de producción integrada de energía y alimentos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es propósito del presente trabajo, socializar los resultados y lecciones aprendidas, que se han obtenido en materia de creación de capacidades locales en el CUM Yaguajay, apoyados en la propuesta de la Unidad de Transferencia Tecnológica

concebida dentro del proyecto “Bioenergía”, a favor de la producción integrada de alimentos y energía.

## **MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES**

Generar una orientación significativa desde las universidades debe traducirse en resultados, tanto para la gestión universitaria como para el desempeño de las organizaciones y la sociedad. Ello requiere cambios de actitud entre los actores involucrados en el proceso, que pasa por reconocer en las capacidades institucionales y organizacionales un actor clave y mutuamente beneficioso, donde confluyen conocimientos que demandan capacidades de gestión, tecnologías y recursos de innovación, todo a favor del desarrollo.

La gestión e implementación de proyectos de colaboración internacional es una vía alternativa a favor del desarrollo sostenible que utilizan las universidades y centros de investigación para la transferencia de tecnologías e introducción y generalización de resultados científicos de alto impacto, donde alcanzan gran relevancia las actividades que dan respuesta a los

Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Agenda 2030 y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (Programa de Naciones Unidas, 2011; Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera 2015; Consejo de Estado y Consejo de Ministros República de Cuba, 2017).

Hidalgo de los Santos (2019) refiere como a nivel mundial, para conseguir dicha vinculación, ha sido común la creación de Oficinas de Transferencia de Tecnología dentro de las universidades, que llevó consigo a un proceso de institucionalización de la función de transferencia tecnológica.

Enamorado Sorio, León Robaina y Fong Rodríguez (2018) refieren como la transferencia de tecnología (TT) puede potenciar no sólo el crecimiento y desarrollo económico de las empresas, sino del lugar en donde éstas se encuentran establecidas. Del mismo modo, sirve de apoyo a las universidades para su reconocimiento en el ámbito académico, científico y en la generación de recursos financieros.

A tono con Garrido y Rondero (2015), también contribuye a fortalecer el vínculo universidad-empresa al facilitar el acceso a los resultados de

investigación acercándolos a la población. Sin embargo, para este proceso no todas las universidades cuentan con una estructura que se encargue de gestionar adecuadamente el conocimiento que desarrollan sus investigadores y que pueda ayudarlas a solucionar los múltiples problemas u obstáculos a los que se enfrentan los proyectos tecnológicos.

Es por ello que cobra importancia el concepto de acceso a la tecnología. A esto, también se denomina cooperación de carácter tecnológico o TT (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente [CITMA], 2015).

Es entonces que el acceso a la tecnología puede analizarse desde una doble perspectiva: desde el punto de vista del receptor de la tecnología (generalmente la empresa) y desde el punto de vista del proveedor de la tecnología (universidad, organismo de investigación, centro tecnológico u empresas) (Rojas, 2017).

La TT puede ser entendida como el proceso de transmisión, asimilación, adaptación, difusión y reproducción de la tecnología; o sea, el “saber hacer” tecnológico se transfiere entre los diferentes actores y partes interesadas (Garea, 2016). Puede ser

vendida, donada, alquilada, intercambiada y pueden transferirse tanto las tecnologías blandas como las tecnologías duras, y en algunos casos ambas.

En Cuba, el reconocimiento del papel de la universidad para gestionar el conocimiento, la ciencia y la tecnología orientada hacia la promoción de redes de intercambio entre el ámbito productivo y el sector académico ha distinguido las políticas del Ministerio de Educación Superior.

En este sentido, se dio la misión a las universidades de adoptar su propio sistema. No obstante, en los municipios se crean centralmente los CUM como instituciones de conocimientos, no sólo para los procesos formativos de pre y posgrado, sino también para responder a las demandas de investigación de los territorios.

Sin embargo, en la actualidad a los CUM se les presentan nuevos retos, dados por la autonomía que se les otorga a los municipios para gestionar su desarrollo sobre la base de la Constitución de la República de Cuba, la Política de Desarrollo Territorial, el Plan Nacional para el Desarrollo Económico y Social del Partido y la Revolución, aprobado en el VII

Congreso del PCC; y más recientemente, las demandas del Programa alimentario y la educación nutricional (PCC, 2017).

Esto, sin dudas, exige a las universidades fortalecer el papel de los CUM para contribuir a la generación de capacidades a nivel local y los más diversos actores sociales enclavados en este contexto: dirigentes de la administración pública y del sector empresarial, líderes comunitarios, especialistas de la producción y/o los servicios, campesinos, grupos y comisiones de trabajo para la implementación de políticas y estrategias de desarrollo local.

En este escenario, es importante fortalecer al CUM desde la Sede Central, fortalecer la concepción de trabajo en red para que las debilidades de unos se puedan suplir con las fortalezas de otros dentro de la provincia o desde otra provincia y ahí entonces gana más pertinencia que nunca la articulación y cooperación entre territorios (GUCID, 2020).

Asimismo, repensar las funciones tradicionales de la Educación Superior: formación, investigación y extensión universitaria, pues en la

actualidad resultan insuficientes para lograr el vínculo que hoy demanda el entorno, tanto desde el gobierno, como desde el sector empresarial.

Ello requiere de estructuras de interface con el gobierno y con las empresas para favorecer la construcción de canales internos en el proceso de construcción de capacidades locales. De esta manera, la Educación Superior podrá dar respuesta a las demandas del territorio, con apoyo del capital social que aglutina a profesionales de las más diversas áreas del conocimiento (GUCID, 2020).

Mediante la creación de diversas estructuras de interface (grupos de trabajo, centros de estudios, departamentos para la articulación universidad-sociedad) se facilitaría la conexión hacia dentro y hacia fuera de las universidades. De esta manera la gestión universitaria permitiría la transferencia de conocimientos, tecnologías e innovación en los territorios, para avanzar más rápidamente hacia el desarrollo local (Bofill, 2020).

La experiencia del CUM Yaguajay en su integración con el Proyecto

“Bioenergía”, contempla una estructura universitaria tradicional “*ad hoc*”, dentro de la institución universitaria -Unidad de Transferencia Tecnológica (UTT)- para viabilizar el proceso de transmisión, asimilación, adaptación, difusión y reproducción de las tecnologías en el marco del proyecto (Boffill et al, 2020).

Sin embargo, la experiencia práctica de dicha estructura, permite una mirada multidisciplinar a las acciones del CUM y del proyecto sobre el territorio y que va más allá de los temas bioenergéticos, estableciendo una conexión directa entre la academia y su entorno (gobierno, empresas, centros de investigación, universidades, trabajadores por cuenta propia), que permite dar respuesta a las más disímiles problemáticas del territorio.

## MÉTODOS

En la investigación la población la constituyen decisores del gobierno local, directivos, especialistas y trabajadores de la Empresa Agropecuaria “Obdulio Morales” y la Unidad Empresarial de Base (UEB) “Bufalina Nela”, considerados uno de los beneficiarios directos del proyecto en la cadena Biodiesel. Forman parte

también profesores del CUM y miembros del equipo técnico local de Bioenergía en Yaguajay, los que suman un total de 279 personas.

Para la determinación de la muestra se utiliza el paquete estadístico informatizado *Sample*, con un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión del 90%. Ello permite identificar a 33 personas. Entre ellos, 3 decisores del gobierno, 4 directivos de la empresa, 11 trabajadores del escenario productivo, 7 obreros de la UEB “Bufalina Nela”, 5 profesores del CUM y 3 miembros del equipo técnico local a cargo de la coordinación del proyecto.

Para la investigación se realiza un estudio descriptivo, con una metodología cualitativa y con la utilización de métodos e interpretaciones cuantitativas. Las técnicas (entrevistas individuales y grupales, análisis de documentos, observación participante) y métodos en esta investigación se utilizaron con el objetivo de recopilar la información necesaria que permitió caracterizar el proceso de TT desde el CUM hacia los beneficiarios directos e indirectos de Bioenergía en Yaguajay -en fase aún de implementación- apoyados en la UTT concebida como soporte y

catalizador del proceso hacia el territorio.

## RESULTADOS

A partir de la triangulación de los métodos y técnicas aplicadas se evidencia que:

- El uso de las fuentes renovables de energía (FRE) contribuye grandemente a la mitigación y adaptación al cambio climático. Asimismo, las energías renovables apoyan a la soberanía energética de un territorio determinado, por lo cual también contribuyen al desarrollo local sostenible.
- El proyecto "Bioenergía" también considera un grupo de acciones vinculadas a la seguridad alimentaria, el uso de energías renovables, el manejo agroecológico, la educación ambiental, la comunicación y divulgación de resultados, con vistas a fomentar en la población conocimientos y prácticas que sirven de base para el enfrentamiento al cambio climático.
- No existe experiencia en el municipio sobre el uso del biodiesel ni el manejo agrotécnico del cultivo energético de *Jatropha curcas* (Jc).
- Existe poca cultura favorable a la TT sustentado en los insuficientes incentivos y falta de promoción de las ventajas que significa la TT, tanto para las instituciones de investigación, investigadores, como para los empresarios.
- La tecnología de laguna tapada para el diseño de biodigestores es desconocida entre campesinos y porcicultores.
- Reconocen la necesidad de acciones de capacitación para asimilar la transferencia de tecnologías de biogás y biodiesel, contempladas en el proyecto.
- Los profesores entrevistados reconocen el impacto de la UTT hacia el territorio y propósitos, en correspondencia con el Plan del Estado Cubano "Tarea Vida".
- Opinan que favorece los procesos y formación de capacidades en función del desarrollo local.
- Aseguran además que, con la concepción de la nueva estructura, no solo se genera conocimiento en temas

bioenergéticos, sino también que se promueve su transferencia y explotación.

### **Fundamentos de la introducción de tecnologías bioenergéticas**

“Bioenergía” contribuye al fortalecimiento de la infraestructura de energía renovable y su suministro en áreas rurales, como condición crítica para incrementar la producción y seguridad alimentaria. Esto es una prioridad clave en las políticas de desarrollo del país, las que están también alineadas con el enfoque de opciones de mitigación de cambio climático en Cuba, basadas en la eficiencia energética y el mejor uso de los recursos nacionales de energía. A tono con la I Comunicación Nacional para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Suárez et al., 2017).

Se define como bioenergía a la energía que se obtiene de la biomasa. La biomasa, a su vez, es el material orgánico que más ha sido utilizado como combustible a lo largo de la humanidad. Es producida por las plantas al fijar luz, agua y dióxido de

carbono (CO<sub>2</sub>) mediante el proceso de fotosíntesis. En este proceso la energía solar queda almacenada en enlaces químicos, y puede ser liberada mediante procesos como la combustión, la digestión, la descomposición o bien mediante su hidrólisis y fermentación a combustibles líquidos o gaseosos (Sampeiro y Martínez, 2010).

La bioenergía puede contribuir de manera importante a sustituir las fuentes de energía fósil sin provocar aumento de emisiones que producen el cambio climático. Es también la única fuente energética capaz de retar al petróleo en el mercado de los combustibles líquidos para el sector transporte y la única fuente de energía renovable que se puede almacenar tan fácilmente como el petróleo y el gas, lo cual es una ventaja económica para establecer el equilibrio entre la oferta y la demanda de energía (Suárez et al., 2017).

El desarrollo de la denominada bioenergía, o agroenergía se enfoca en combinar la producción de alimentos con la conservación ambiental. Abre nuevas oportunidades económicas y brinda alternativas a los

combustibles fósiles, reduciendo la huella de GEI de la actividad agropecuaria.

En ello juega un rol importante el desarrollo de fincas agroenergéticas, basadas en ciclos productivos locales, mientras respeta y mejora parámetros ambientales y sociales.

Las fincas agroenergéticas son aquellas en que la energía generada se utiliza en la propia finca para incrementar la producción de alimentos, con el propósito de mejorar la calidad de vida rural y proteger el medio ambiente. Es un sistema productivo en el que las tecnologías e innovaciones para la producción integrada de alimentos y energía son desarrolladas, mejoradas y evaluadas en función de su autosostenibilidad (Casimiro y Casimiro, 2017).

Por su parte, el análisis de documentos realizado en la investigación devela que del aceite de Jc se registran diversos usos no energéticos; tales como, aceite desmoldeantes en la fabricación de mosaicos, como materia prima para la producción de aceites, grasas, lubricantes, jabón, insecticidas, entre otros (Kumar et al., 2017).

Con la producción de biodiesel en 1 hectárea (ha), donde la Jc ocupa 0,30 ha, se logra obtener 327 litros de biodiesel. Ello con destino prioritario en la propia producción de alimentos (preparación de tierra, riego y transportación de los productos agrícolas) contribuyendo a la soberanía alimentaria y a la producción sostenible de energía de la empresa. Una ha destinada a su cultivo, con marco plantación de 6 m x 2 m y una población de 833 árboles/ha promedio, permite integrar la producción de energía y de alimentos con un mejor aprovechamiento de la tierra.

Por su parte, el aceite es el principal subproducto de la industrialización de la Jc y se puede usar de diferentes maneras. El aceite puro (no tratado) puede ser usado como combustible o materia prima para la producción de jabón y biodiesel.

También se han encontrado aplicaciones para la producción de insecticidas y en farmacología. El aceite y extractos acuosos tienen un alto potencial en la producción de insecticidas, ya ha sido usado en el control de plagas en plantaciones de

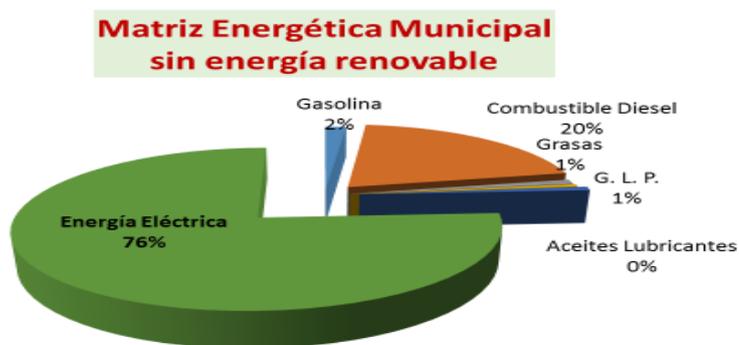
algodón, papa y maíz (Sotolongo, 2017).

En la cadena de biodiesel, el proyecto contempla la instalación de una planta de producción de 200 litros diarios capaz de producir 52.8 toneladas (t) anuales, con un solo turno de trabajo por 264 días laborables al año, lo que

representaría evitar 144.5 t CO<sub>2</sub> equivalente (eq.) por contaminación ambiental de GEI (Barnés, 2017; Boffill, et al. 2018).

Estas cifras, sin dudas, contribuirán al cambio de la matriz energética municipal con vistas al año 2030 (Ver figuras 1 y 2).

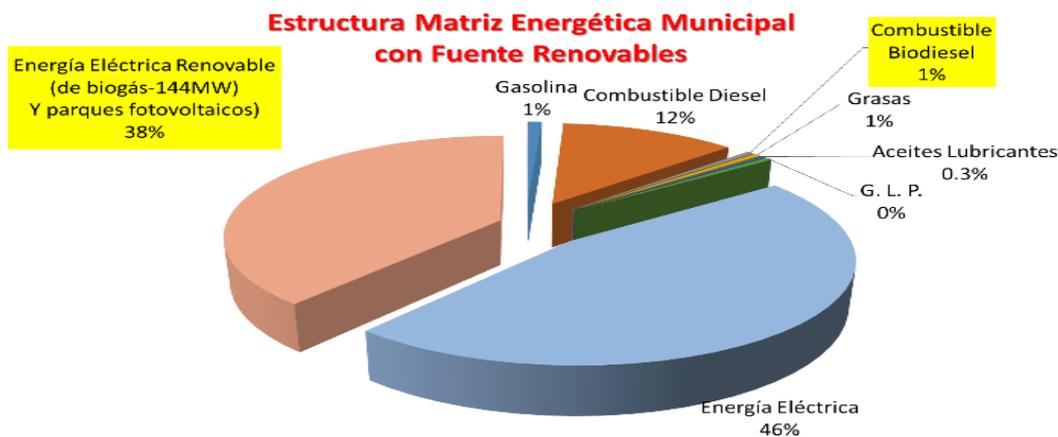
Figura 1. Matriz Energética Municipal de Yaguajay sin FRE.



Fuente: Gómez, 2019

Se disminuiría la generación de plantas de biogás y biodiesel a energía eléctrica con portadores pequeña escala ( figura 2). energéticos convencionales de 76% al 46%, una vez puestas en uso las

Figura 2. Matriz Energética Municipal de Yaguajay con FRE.



Fuente: Gómez, 2019

### **Unidad de Transferencia Tecnológica para la articulación universidad-gobierno-empresa**

De acuerdo con su grado de autonomía la UTT contempla una estructura universitaria tradicional. Se integra dentro del CUM y su plantilla de personal depende de la institución académica. Está concebida como una estructura "ad hoc" para viabilizar el proceso de transmisión, asimilación, adaptación, difusión y reproducción de las tecnologías bioenergéticas como parte de Bioenergía; fundamentalmente.

Contempla además una *oficina de gestión del proyecto* para la coordinación inter-institucional del equipo técnico local, un *aula de capacitación* para crear capacidades

locales y un *Centro de Servicios Especializados en Bioenergía*, que posibilitaría la prestación de servicios especializados intensivos en conocimiento e innovación para la bioenergía (diseño de soluciones, construcción, instalación, puesta en marcha, mantenimiento, capacitación y asesoría).

Los **grupos meta** de la UTT son: 1) energía para el medio rural, 2) tecnologías bioenergéticas: biogás y biodiesel; 3) género y energía; 4) producción de alimentos y energía.

### **Segmentos de clientes sobre los que sustentaría su desarrollo**

- Productores rurales sin acceso a energía eléctrica por falta de conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

- Productores rurales con acceso al SEN, pero que generan excretas sin tratamiento.
- Productores rurales con biodigestores que funcionan mal por problemas técnicos y operativos.
- Productores rurales con biodigestores que no funcionan.
- Empresas con bovinos y búfalos (estiércol de ganado).
- Empresas porcinas.
- Mataderos y lácteo.
- Secaderos de granos con diésel.
- Productores rurales con interés en producir biodiesel

### **Actores involucrados**

Para estos propósitos y en la búsqueda de la sostenibilidad de las acciones la UTT mantiene alianzas estratégicas -materializadas con Convenios de Colaboración- e integrando importantes redes de actores que le permitan el logro de los objetivos planteados. Distinguen, el Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales (CEEPI) de la UNISS, el Centro de expertos de IH y la UTT de CUBAENERGÍA, perteneciente al CITMA; los cuales proveen apoyo efectivo a la misma. Ello permitirá también monitorear y evaluar los impactos: social,

económico y ambiental del suministro de biodiesel y biogás en el territorio.

Del mismo modo, existen otros actores involucrados; tales como el gobierno local, agente central del desarrollo local. El tejido productivo a cargo de la ejecución de proyectos y la introducción de tecnologías para el desarrollo empresarial, el sector privado con la creación de cooperativas de nuevo tipo, el marco regulatorio definido por los OACE a cargo de estas funciones, el Plan de la Economía y el financiamiento de proyectos con enfoque de desarrollo local.

*Creación de capacidades locales en temas bioenergéticos y desarrollo local sostenible.*

Como parte de la UTT, entre los años 2018 y 2019, se capacitaron 704 personas en el municipio (96,7% de las planificadas). De ellos, al 54,8 % mujeres, el 45,3 % directivos y el 66,3 % entre campesinos y especialistas del territorio.

En el año 2020 y hasta la fecha se han desarrollado 6 actividades de capacitación para actores clave, con enfoque de género. En estas han

participado 87 personas (72.4 % directos en los puestos de trabajos, mujeres y 90.8 % campesinos). Los resultados en ambos periodos evidencian la contribución al municipio bajo diferentes modalidades de formación (cursos/talleres, entrenamientos, postgrados, Diplomados, Maestría) con énfasis a los agricultores, mujeres y jóvenes (Ver cuadro resumen).

Para apoyar las actividades se elaboraron, además, materiales utilizados en los entrenamientos

#### **Cuadro resumen: Formación de capacidades locales**

<b>Actividades</b>	<b>Modalidad</b>
Control de la implementación Tarea Vida. Acciones del CUM.	Capacitación
Peligros para Cuba del cambio climático: Conductas inadecuadas. Tarea vida.	Conferencia
Salida de la Tarea Vida en los planes curriculares del CUM.	Taller
Taller Cátedra de Género e Identidad. Sinergia Bioenergía – PADIT.	Taller
Taller de sensibilización con estudiantes de la carrera Gestión Sociocultural para el Desarrollo.	Taller
Rol del profesor universitario en la gestión del desarrollo local y fortalecimiento del Sistema Innovativo.	Conferencia
Marco del programa: Desarrollo sostenible de las FRE. Aplicación de las micro redes en Cuba.	Seminario
Combustible verde: Procesos biológicos para la producción de biocombustibles.	Conferencia
Manejo agrotécnico de plantaciones comerciales de la JC.	Capacitación
Poda del cultivo energético de Jc.	Capacitación
Producción de semillas y viveros de Jc.	Capacitación

Proceso de Agroindustrialización de la Jc para producción de biodiesel.	Capacitación
Producción de biodiesel de Jc integrada alimentos y energía.	Conferencia
Necesidad de un enfoque de género: herramientas y técnicas que nos permiten visibilizar a través del diagnóstico rural participativo las brechas de género.	Conferencia
Biodigestores tropicalizados.	Conferencia
La agroecología y su impacto en el desarrollo agrario local.	Conferencia
Programa agrícola en la EAOMY para la transferencia de tecnología en la cadena de biodiesel.	Taller
Comisión: "Educación ambiental, uso eficiente de la energía y sostenibilidad local".	Taller Internacional
Actualización sobre el cambio climático y posibles medidas para mitigarlo.	Capacitación
Taller de experiencias sobre la visualización de la equidad desde el proyecto bioenergía.	Taller
Consideraciones generales sobre la Tarea de Vida.	Seminario
El enigma de la innovación.	Conferencia Nacional
Herramientas metodológicas asimilación de tecnologías energéticas limpias.	Taller
Gestión del conocimiento y la innovación para el desarrollo local.	Postgrado
Gestión ambiental.	Postgrado
Diplomado gestión estratégica del desarrollo local.	Diplomado
Gestión del desarrollo local.	Maestría

Fuente: Elaboración propia

La figura 3 muestra algunos de los materiales elaborados.

**Figura 3.** Trípticos las elaborados para acciones de capacitación.



- “Análisis de Oportunidad para la producción local de Biodiesel en la EAI de Granos Valle del Caonao”. Yipsy Barnés Díaz. Tesis defendida en opción al Título de Máster en Gestión del desarrollo local, primera edición, octubre, 2017.
- “Gestión de la capacitación para la asimilación de tecnologías energéticas limpias en la UEB Bufalina Nela de Yaguajay”. Gustavo Carballé Cabrera. Tesis defendida en opción al Título de Máster en Gestión del desarrollo local, segunda edición, octubre, 2020.

### **Movilidad académica y científica**

“Bioenergía” ha posibilitado movilidad académica, intercambio de especialistas y participación en eventos internacionales, de ahí su impacto en el proceso de internalización. Esto permite visibilidad a la UNISS de su gestión a favor del desarrollo sostenible.

- “Análisis integral de oportunidad para producción de biodiesel en la Empresa Agroindustrial de Granos del municipio Yaguajay”. IV Jornada Iberoamericana sobre Medio Ambiente “Ecuador 2018”. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, 18 al 22 de junio de 2018.
- “Impacto ambiental del proyecto “Bioenergía” en la transferencia de tecnología de biodiesel. Caso de estudio Yaguajay”. III Congreso Internacional sobre agroecología. “Comunidades en armonía con la naturaleza”. I Congreso Iberoamericano sobre agricultura sostenible, Universidad Estatal de Amazónica, Ecuador, 25 al 29 de junio de 2018.
- “Experiencias del Proyecto Bioenergía en Yaguajay y su impacto en el desarrollo local”. Taller Internacional: “Intercambio de experiencias sobre energía renovable, seguridad alimentaria, cambio climático y equidad de género entre organizaciones dominicanas y cubanas, Fundación Nicolás Guillén,

- Santo Domingo, República Dominicana, 9-17 de abril de 2018
- “Transferencia de tecnologías bioenergéticas en el contexto local cubano con apoyo de la universalización”. V Conferencia Científica Internacional Yayabociencia 2019, Universidad de S. Spíritus, Yaguajay, octubre, 2019.
  - “Unidad de transferencia tecnológica en bioenergía para contribuir al desarrollo local sostenible de Yaguajay”. V Convención Internacional Agodesarrollo 2019, Varadero Cuba, 22-26 octubre 2019, Varadero, Cuba.
  - “Proyecto Bioenergía y su contribución al desarrollo local sostenible de Yaguajay. I Taller Científico Internacional Desarrollo Local”, V Conferencia Científica Internacional Yayabociencia 2019, Universidad de S. Spíritus, Yaguajay, 3-5 octubre.
  - “Resultado Proyecto Bioenergía Yaguajay. Acciones de mejoras”. V Taller Nacional de Jatropha curcas I. 26 abril 2019, Matanzas, Cuba
- Se han logrado además **5 publicaciones** vinculadas al proyecto:
- 1) Procesos de innovación en la producción local de alimentos y energía en municipios cubanos. **En: Revista Pastos y Forrajes**, 41 (4), 279-284, Cuba, 2018.
  - 2) Resultados de pruebas de banco de motores con biodiésel de Jatropha curcas (Jc) en Cuba. **En: Revista Pastos y Forrajes**. No. 41 (4), 300-309, Cuba, 2018.
  - 3) Análisis de oportunidad para la producción local de biodiesel en la EAIG Valle del Caonao, de Yaguajay. **En: Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Sitio: EUMED.NET, España, junio, 2019.
  - 4) Unidad de Transferencia Tecnológica en Bioenergía. Una propuesta innovadora

desde el CUM Yaguajay. **En Libro: Creación de capacidades y desarrollo local: El papel de los Centros Universitarios Municipales.** (Coord.) Aurora Fernández González y Jorge Núñez Jover. Editorial Universitaria Félix Varela. ISBN.978-959-0723650. Febrero, 2020, La Habana.

- 5) Gestión de la capacitación para la asimilación de tecnologías limpias en Yaguajay. **En: Revista Pastos y Forrajes** (Enviado para publicar, mayo, 2020).

## CONCLUSIONES

El proyecto Bioenergía junto al CUM Yaguajay son actores clave de la Educación Superior que intervienen en el despliegue y transferencias de tecnologías, lo que contribuye al fortalecimiento de la infraestructura de energía renovable y a la mitigación de cambio climático en el municipio. La Unidad de Transferencia Tecnológica para la articulación universidad-gobierno-empresa, constituye un valor agregado en

los resultados del Proyecto Bioenergía hacia el municipio. No sólo contribuye al fortalecimiento de la institución universitaria, sino también a la creación de capacidades locales asociadas a la competitividad de las empresas, al desarrollo económico, social y ambiental del territorio.

El presente trabajo permite socializar los resultados alcanzados, lo contribuye a su generalización y aplicabilidad en la educación superior, como reflejo de la necesaria creación de estructuras de interface para el vínculo con los territorios, a favor del desarrollo local sostenible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP). (2019). *Constitución de la República de Cuba*. La Habana, Cuba: Editora Política.
- Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP). (2020). *Política para impulsar el desarrollo territorial*. La Habana, Cuba: Autor.
- Barnés Díaz, Y. (2017). Análisis de oportunidad para la producción local de Biodiesel en la Empresa Agroindustrial de Granos "Valle del Caonao" de Yaguajay (Tesis

- de maestría). CUM Yaguajay, Cuba.
- Bofill, S. (2020). *¿Qué están haciendo y qué pueden hacer los CUM por el desarrollo local? Una lectura desde el CUM Yaguajay*. XII Congreso Internacional de Educación Superior "Universidad 2020", La Habana, febrero, 11 - 14.
- Bofill, S., Suárez, J., Barnés, Y., y Alonso, A. (2018). *Impacto ambiental del proyecto Bioenergía en la transferencia de tecnología de biodiesel. Caso de estudio Yaguajay*. IV Jornada Iberoamericana de Medio Ambiente "Ecuador 2018", Manabí, 18 - 22 junio.
- Bofill, S., Suárez, J., Hernández, J. E. García, I. y Barrera, E. (2020). Unidad de Transferencia Tecnológica en bioenergía. Una propuesta innovadora desde el Centro Universitario Municipal de Yaguajay. En A. Fernández González y J. Núñez Jover (compil.). *Creación de capacidades y desarrollo local: el papel de los Centros Universitarios Municipales*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Casimiro, J. A. y Casimiro, L. (julio-septiembre, 2017). Una mirada al rol de la agricultura familiar. *Revista Energía y tú*, 79, 33-37.
- Consejo de Estado y Consejo de Ministros República de Cuba (2017). *Tarea Vida: Plan del estado cubano para el enfrentamiento al cambio climático*. La Habana, Cuba: Autor.
- Díaz-Canel, M y Fernández, A. (2020). *Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local*. (Inédito).
- Enamorado Sorio, M., León Robaina, R. y Fong Rodríguez, H. (2018). *La transferencia de los resultados de la actividad de Ciencia e Innovación Tecnológica en el desarrollo empresarial de Santiago de Cuba*. En Congreso Internacional de Información y Conocimiento: Desafíos para el desarrollo sostenible "INFO'2018".

- Garea, B. (2016). *Transferencia y desarrollo de tecnologías de biodiesel y biogás. Conferencia impartida taller de inicio Proyecto "Bioenergía"*. La Habana, Cuba.
- Garrido, C. y Rondero, N. (2015). *Oficinas de Transferencia Tecnológica. Colección Idea Latinoamericana Digital*. Red Universidad-Empresa (RedUE) ALCUE-Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), 111.
- Gómez, R. (2019). *Rol del proyecto Bioenergía en la Estrategia de Desarrollo Local de Yaguajay*. Presentación en la sede del gobierno Yaguajay, Cuba.
- Hidalgo de los Santos, V. (2019). *Nuevo Modelo de Gestión de la Ciencia: Universidad, Gobierno, Sector Productivo*. II Seminario Internacional de Descentralización y Desarrollo Territorial, Universidad de La Habana, Cuba.
- Kumar A., Patil N. S., Kumar, R. & Mandal, D. (2017). *Irrigation Scheduling and Fertilization Improves Production Potential of Jatropha (Jatropha curcas L.): A Review*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(5), 1703-1716. Recuperado de <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.605.185>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) (2015). *Resolución No. 13/1998. Requisitos básicos para la fundamentación, evaluación y dictamen de la transferencia de tecnología*. La Habana, Cuba: Autor.
- Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX) 2015. *Cartera de oportunidades de inversión extranjera*, La Habana, Cuba.
- Partido Comunista de Cuba, (PCC) (2017). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021*. En CC.PCC (Ed.), *Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC*. La Habana, Cuba: Autor.

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). *La estrategia de desarrollo científico y tecnológico en Cuba*. (Documento digital).
- Red: Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo (GUCID). (2020). *Reflexiones debate virtual grupo de expertos nacionales*. Yaguajay, Cuba.
- Rojas, A. J. L. (2017). *Las oficinas de transferencia de tecnología y su papel en la estructuración de proyectos de innovación: el caso de una oficina mexicana*. Gestión de la innovación para la competitividad: Sectores estratégicos, tecnologías emergentes y emprendimientos, ALTEC.
- Sampeiro, J. y Martínez, J. A. (abril-mayo, 2010). Bioenergía. *Revista Ciencia*, 34-40.
- Sotolongo, J. A. (2017). *La experiencia agronómica en la zona oriental de Cuba. Índices Productivos*. Curso-Taller sobre biodiesel y Biogás para Productores vinculados al proyecto "Bioenergía", Holguín, Cuba.
- Suárez, J., Martín, G., Cepero, L., Blanco, D., Savran, V., Sotolongo, J. A. y Peña, A. (2017). Producción integrada de alimentos y bioenergía: La experiencia cubana. *Agroecología*, 12(1), 47-55. Recuperado de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/330341>

Pedagogía y Sociedad publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

