

# HERAAMINETAS PARA ELEVAR EL USO DE LA ENERGÍA RENOVABLE A NIVEL MUNICIPAL.

M. Sc. Jesús Padilla Suárez<sup>1</sup>, M. Sc. Nelson Lorenzo Rubí<sup>2</sup>

1. Centro Universitario Municipal de Colón, Pelayo Villanueva #  
249, entre Moncada y América Área, Colón, Matanzas, Cuba.

2. Filial Universitaria Municipal del MES en Calimete, Castañeda  
# 7, entre San Juan y Montaña, Calimete, Matanzas, Cuba.

## Resumen.

Los actuales precios de los combustibles fósiles y sus negativos impactos medio ambientales están conformando una visión muy favorable de las potencialidades que representan las fuentes de energía renovable. Ya algunos países y en especial las Universidades han creado Centros de estudios sobre esta materia y se exhiben resultados bastantes prometedores. Cuba avanza en este terreno y tienen instituciones nacionales que se dedican a estos estudios y centros especializados dentro de las Universidades, además tiene las condiciones idóneas para llevar estas prácticas a cada rincón de su territorio, pues cada municipio cuenta con una comisión energética, dirigida por el Gobierno Local que tiene dentro de sus objetivos la evaluación del potencial energético del municipio y cómo se va utilizando cada vez más estas fuentes. Por tanto, se hace necesario una evaluación de la información disponible, su selección y socialización a nivel de territorio.

*Palabras claves:* Energía Renovable, Educación Superior y la energía renovable.

---

Los actuales precios de los combustibles fósiles y sus negativos impactos medio ambientales están conformando una visión muy favorable de las potencialidades que representan las fuentes de energía renovable. Ya algunos países y en especial las Universidades han creado Centros de estudios sobre esta materia y se exhiben resultados bastantes prometedores. Cuba avanza en este terreno y tienen instituciones nacionales que se dedican a estos estudios, como centros especializados dentro de las Universidades, además tiene las condiciones idóneas para llevar estas prácticas a cada rincón de su territorio, pues cada municipio cuenta con una comisión energética, dirigida por el Gobierno Local que tiene dentro de sus objetivos la evaluación del potencial energético del municipio y cómo se va utilizando cada vez más estas fuentes. La participación de la Educación Superior en estas comisiones puede acelerar estos procesos.

La Energía Renovable comprende un grupo de “.....fuentes de energía primarias no convencionales, que sustituyen a los portadores tradicionales usados, petróleo y derivados. Se caracterizan por la capacidad de renovarse ya sea permanentemente o de forma periódica.....” (ONEI, 2012)

Según la Oficina Nacional de Estadísticas e Información de Cuba, (ONEI, 2012) se incrementó del 2010 al 2011 en 4 puntos porcentuales el uso de la energía renovable, ocupando el 21,6% del total de la producción de energía primaria del país. Destaca además que los principales incrementos están en el uso de la biomasa y las hidroeléctricas.

La biomasa (Hernández Martínez, 2010, pagina 1) “...es una materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Se puede obtener de cultivos agrícolas tradicionales, residuos agrícolas, forestales e industriales, productos biodegradables de procedencia ganadera, efluentes agroalimentarios y vertederos controlados”. También se pueden ver otros conceptos en Infantes (2006), ONEI (2012, pagina 16), en este aparece la clasificación de la biomasa en tres grandes grupos: Combustibles, Agrocombustibles y Residuos urbanos.

Dentro de la biomasa en Cuba se destaca el bagazo que surge del procesamiento industrial de la caña de azúcar y la leña, su incremento en la producción de energía renovable del año 2010 al 2011 esta en el 27,5% y el 14,3% respectivamente. (ONEI, 2012). La citada fuente menciona también otras fuentes de la biomasa como la cáscara de arroz, y la de coco y la paja de caña.

La publicación de la ONEI menciona otras fuentes de energías y su comportamiento del 2010 al 2011, como la fuerza del viento utilizando molinos y la radiación solar, Dentro de los problemas que afectan el uso de estas fuentes esta el estado técnico de los equipos, como los molinos de vientos y los paneles solares. Además aparece señalada la provincia de Matanzas como “sitio de menor potencial eólico”, aspecto a considerar dentro de los objetivos de este trabajo.

A partir de la información disponible en los municipios de Colon y Calimete, y el acceso a las tecnologías por los autores, sobresalen como fuentes de energía renovables mas viables a incrementar en ellos, en primer lugar el biogás, seguida de la eólica y por ultimo la solar.

Dentro del biogás aparecen varios subproductos con grandes potencialidades en los municipios participantes, el bagazo de la caña de azúcar como el principal, seguido de los desechos sólidos urbanos y los desechos sólidos agropecuarios, destacándose en estos últimos las excreta porcina, vacuna y avícola, y por último aparecen los desechos industriales.

El bagazo de la caña de azúcar aun cuando se genera en los municipios estudiados forma parte de un programa nacional del Grupo AZCUBA, que pretende aprovechar este subproducto para la generación de electricidad (Hernández, 2011, página 11).

Los desechos sólidos urbanos representan hoy un gran problema, fundamentalmente por el efecto negativo medio ambiental, especialistas cubanos abordan estas fuentes y permiten trazar estrategias locales para su uso y control, dentro de estos se destacan las propuestas de Bernaza (2003), (Hernández Martínez, 2010), (Rodríguez 2010), (Chamy, 2007) (Miranda, s/f). Por ejemplo Rodríguez (2010) considera en su artículo que los residuales sólidos urbanos de La Habana están compuestos por el 55% de materia orgánica. En Colón y Calimete no existen datos actualizados sobre la composición de los residuos urbanos, pero se pueden considerar los porcentajes utilizados por Bernaza (2003), no obstante para su uso real se debe evaluar a partir de los criterios expuestos por Guardado (2007), como la cercanía entre la materia prima, el biodigestor y los posibles consumidores o la presencia del agua necesaria en los vertederos por solo citar algunos.

Dentro de los residuos agropecuarios están las excretas porcinas, vacunas y avícolas. Prácticamente todos los autores consultados consideran estas materias primas para la obtención de biogás. El control de la Delegación Municipal de la Agricultura en Colón contempla 55 convenios porcinos, con 4 427 animales, con cierre de octubre del 2012. Además existen 37 convenios para la cría de ovinos, 8 para los caprinos y 79 para conejos. En el caso de los dos primeros se pueden aprovechar las excretas generadas en los locales donde permanecen encerrados en las noches. Otras fuentes utilizables están en los convenios de ceba de toros, 29 en total, con 995 animales semiestabulados. Con el acceso a la tecnología de fabricación de pequeños y medianos biodigestores de Guardado (2007) estas fuentes apuntan como las más viables en estos municipios y se evitaría con tiempo el daño medio ambiental.

El uso de la energía eólica está limitado por la fuerza de los vientos predominantes. En la provincia de Matanzas según el documento de la ONEI (2012) está clasificada de “sitio de menor potencial eólico”, no obstante se puede aprovechar este recurso como tradicionalmente se ha hecho. Según datos de la Delegación Municipal de la Agricultura en Colón están instalados 38 molinos de vientos para el bombeo de agua, de ellos están activos 26 y se calcula que las necesidades están en 41.

Los datos expuestos permiten un primer acercamiento al posible potencial de cada uno de estos municipios. Utilizando y criticando las diferentes metodologías para calcular el potencial energético de un territorio (Alfonso, 2010; Chamy, 2007; otros) se puede hacer una proyección para elevar su uso y disminuir el gasto de electricidad o del petróleo. Esta

puede ser una importante ayuda de la Educación Superior Municipal dentro de la Comisión energética mencionada.

Otras funciones de la Educación Superior Municipal están en localizar la información, clasificarla y socializarla, fundamentalmente por el acceso a la red de bibliotecas universitarias o la propia Internet. También la Educación Superior Municipal puede servir de puente entre las necesidades del territorio y los servicios que ofrecen instituciones especializadas como los Centros de Estudios de las Universidades Cubanas o grupos de trabajo especializados en energía renovable como el que tiene la Estación Experimental “Indio Hatuey”. Por último, la Educación Superior en el Municipio puede también aportar sobre estos temas, a la par que entrene a sus especialistas, participe en líneas de investigaciones relacionadas y valide las experiencias territoriales.

Para elevar el uso de la energía renovable en los municipios la Educación Superior puede conformar un grupo de herramientas teóricas y prácticas que permitan acelerar el avance en esta dirección, dentro de las teóricas pueden estar un compendio legal, con todas las regulaciones cubanas relacionadas con el tema, la metodología propia para el cálculo del potencial energético municipal, que puede incluir hasta un mapa energético (Elélgiga, 2009 o Aguilar, 2007), la metodología para calcular la sostenibilidad económica de los proyectos (Hilbert, s/f; Agencia Andaluza de energía, 2011; Infantes, 2006), la metodología para medir el impacto ambiental (Hernández, 2010; Rodríguez, 2010; Bernaza, 2003), la tecnología para la fabricación de los biodigestores (Guardado, 2007; Hilbert, s/f; Sasse, 1984; Solari, 2004; Agencia Andaluza de energía, 2011; Infantes, 2006). Dentro de las herramientas prácticas se hace necesario un espacio para el asesoramiento, la capacitación, la canalización y satisfacción de las demandas, entre otros aspectos, por lo que se propone la creación de una Consultoría Energética Municipal.

La concepción de las herramientas mencionadas es posible por el carácter aglutinador del potencial científico que tiene la Educación Superior en el Municipio y la posibilidad de encaminar la actividad científica de nuevos especialistas en esta dirección, como las tesis de culminación de estudio de los matriculados en las diferentes carreras en el municipio o en la Universidad provincial, las tesis de maestrías, especialidades o doctorales. Otro factor que favorece el trabajo es el vínculo de la Educación Superior Municipal con la Dirección Municipal del MINED, del MINAGRI, con la ANAP, con las entidades que tienen dentro de su contenido productivo la elaboración de alimentos y sobre todo su participación en la Comisión Energética Municipal dirigida por el Gobierno.

En las condiciones actuales de Cuba es muy viable el aumento en el uso del potencial energético municipal, considerando la existencia de actores locales como la Comisión Energética del Gobierno, la Delegación del CITMA, el especialista de la Organización Básica Eléctrica en temas de energía renovable, las Escuelas Politécnicas con especialidades afines al uso de la energía y la Educación Superior en el municipio. Además existe la información necesaria y las entidades especializadas para facilitarla y asesorar como Cubaenergía, el Centro de Estudio del Medio Ambiente y la Energía (CEMAE) de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” o el grupo especializado en estos temas de la Estación Experimental “Indio Hatuey”. Otro factor que favorece estas acciones está en la

propia política del Estado Cubano recogida en los lineamientos 246 y 247, aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. Dentro de los aspectos que impiden un avance en el empleo de la energía renovable están la ausencia de un facilitador a nivel local, con la capacidad de representarse el modelo social vigente de su municipio y con la capacidad de convocatoria necesaria, además con el acceso a un grupo de herramientas teóricas y prácticas que permitan facilitar el trabajo. Esa función de facilitador mencionada puede asumirla muy bien la Educación Superior en el municipio.

## **Bibliografía.**

- Agencia Andaluza de Energía, Estudio básico del biogás. Conserjería de economía, innovación y ciencia. Documento digital, Andalucía, España. Septiembre, 2011.
- Aguilar Páez, A. Mapas de las fuentes energéticas del municipio Ciénaga de Zapata. Tesis de Maestría en Termoenergética, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas, Cuba, 2007.
- Alfonso, D; y otros. Cuantificación de materias primas para producir biogás, PSE PRODIGAS. España. 2010.
- Bernaza Sust, A.M. Propuesta tecnológica para el máximo aprovechamiento de energía y materia prima en los residuos sólidos municipales de la ciudad de Matanzas, Tesis de Maestría en Termoenergética industrial, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, 2003.
- Chamy, R. y Elba Vivanco (2007) “Identificación y clasificación de los distintos tipos de biomasa disponibles en Chile para la generación de biogás”, texto publicado por el Proyecto Energías Renovables No Convencionales en Chile (CNE/GTZ), Santiago de Chile, Chile.
- Elégiga Novo, D. Mapa de las fuentes energéticas del municipio de Jagüey Grande. Tesis de Maestría en Termoenergética, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Matanzas, Cuba, 2009.
- Guardado Cachón, J. A. Diseño y construcción de plantas de biogás sencillas. Editora CUBASOLAR, La Habana, Cuba, 2007.
- Hernández Martínez, B. ¡Estimados lectores, bienvenidos a la actualidad de la industria de la caña de azúcar! Editorial, Renewable.cu, Publicación mensual CITMA – MINBAS, Numero 6, pagina 1, mayo del 2010. Disponible en: <http://www.cubaenergia.cu>
- Hernández Martínez, B. Reseña sobre los actuales resultados y la estrategia energética del Ministerio del Azúcar. Renewable.cu, Publicación mensual CITMA –

MINBAS, Numero 6, pagina 11, mayo del 2010. Disponible en: <http://www.cubaenergia.cu>

- Hernández Núñez, L. Los vertederos en Cuba como fuente de energía. Artículo de Renewable.cu, Publicación mensual CITMA – MINBAS, Numero 5, pagina 3, abril del 2010. Disponible en: <http://www.cubaenergia.cu>
- Hernández, E., Svetlana Samayoa, Erwin Álvarez y Carlos Talavera (2011) “Biogás, su potencial de producción en Honduras”, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Honduras, PNUD, octubre de 2011. Ver [www.undp.un.hn](http://www.undp.un.hn)
- Hilbert, J. A. Manual para la producción de biogás. Instituto de Ingeniería rural, I.N.T.A. – Castelar, s/f.
- Infantes, P. Diseño de biodigestores. 2006. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/manejo/articulos/diseno-biodigestores-t976/p0.htm>
- Laruelo, R. El biogás: Una alternativa energética para Cuba. Artículo de Renewable.cu, Publicación mensual CITMA – MINBAS, Numero 5, pagina 10, abril del 2010. Disponible en: <http://www.cubaenergia.cu>
- Miranda Miranda, U. (s/f) “descripción de los mapas del potencial bioenergético”, Artículo digital.
- ONEI. Energía Renovable. Cuba 2011, De la Oficina Nacional de Estadística e Información, República de Cuba. La Habana, 2012. Disponible en: <http://www.onei.cu>
- Rodríguez Frade, N. Producción de biogás a partir de los residuos sólidos urbanos en Ciudad de La Habana. Artículo de Renewable.cu, Publicación mensual CITMA – MINBAS, Numero 5, pagina 3, abril del 2010. Disponible en: <http://www.cubaenergia.cu>
- Sasse, L. La planta de biogás: Bosquejo y detalle de plantas sencillas. 1984. Resumen disponible en: [www.solucionespracticas.org.pe](http://www.solucionespracticas.org.pe)
- Solari, G. Tesis: Proyecto de construcción de un sistema de digestión Batch de 10 metros cúbicos de capacidad para la producción de biogás utilizando los residuos del I Fondo agropecuario de la Universidad Alas Peruanas. Enero 2004. Resumen disponible en: [www.solucionespracticas.org.pe](http://www.solucionespracticas.org.pe)