

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

**Título:** Las fuentes renovables de energía. Su empleo en el contexto local para servicios de salud

**Temática a la que tributa el trabajo:** I La educación ambiental orientada al desarrollo sostenible

**Autor (es):** Dr. C. Edilberto de Jesús Pérez Alí Osmán; M. Sc. Rolando Reynol Solórzano Corbal; M. Sc. Felicia Elidia Pérez Campos.

**Dirección de correo electrónico:** [edilbertop@uho.edu.cu](mailto:edilbertop@uho.edu.cu); [edilberto62@gmail.com](mailto:edilberto62@gmail.com)

**Entidad laboral de procedencia:** Universidad de Holguín.

#### Resumen

La temática energética y ambiental tiene una especial significación en los momentos cruciales que vive la humanidad, debido a que nos enfrentamos a grandes problemas energéticos, al aumento de la dependencia de combustibles fósiles y a la disminución de la eficiencia energética de la producción agrícola, las plantas medicinales no escapan a ello, es por ello que se necesita la búsqueda de alternativas que desde lo local tributen al desarrollo sostenible. En este contexto juegan un importante papel las fuentes renovables de energía. En el presente trabajo se exponen algunas ideas acerca de cómo pueden ser empleadas las fuentes renovables de energía en el contexto local en función de los servicios de salud, enfatizando en el secado de plantas medicinales.

**Palabras clave:** Fuentes renovables de energía, servicios de salud, contexto local.

#### Abstract

Energy and environmental issues has a special significance at crucial times facing humanity, because we face major energy problems, increased dependence on fossil fuels and lower energy efficiency of agricultural production, plants medicinal no exception to this, which is why the search for alternatives from local ascribe to sustainable development is needed. In this context they play an important role renewable energy sources. In this paper some ideas about how they can be used renewable energy sources in the local context in terms of health services, emphasizing the drying of medicinal plants are exposed.

**Key words:** renewable energy sources, health services, local context.

#### Introducción

*“...El Sol representa la capacidad de ofrecer vida digna a todos, sin privilegios. Sus rayos saben amar, comparten su energía e invitan a creer en la justicia y la utilidad de la virtud...”*

Montesinos, 2005

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

La sociedad enfrenta en el presente siglo grandes desafíos, que exigen una toma de conciencia profunda y la necesidad de restablecer el equilibrio ecológico para asegurar la integridad del medio ambiente y su propia supervivencia. En este empeño, los procesos que se desarrollan en lo local tienen de hecho un importante rol que jugar para contribuir a salvar a la humanidad de su extinción ante los peligros que sobre ella se ciernen, por lo que de hecho constituye un gran reto a partir de diseñar alternativas desde el uso de las fuentes renovables de energía como paliativo a esta situación, lo cual constituye un reto por sus demandas de nuevas formas de pensar, actuar y participar, promoviendo novedosas formas de vida que garantice un futuro sostenible.

El desarrollo de la sociedad necesita de la energía y los recursos del entorno para su mejor desenvolvimiento. Entre estos aspectos la energía debe estar disponible en forma de: Electricidad, luz artificial o diurna, calor o fuego para la cocción de los alimentos, fuerza para la acción de motores con vistas al transporte, motores, uso de los elevadores, bombas de agua, procesos fabriles varios, ventilación, acondicionamiento de aire y refrigeración.

También hay otros procesos especializados como los usados en hospitales, centros médicos o de investigación donde el empleo de la energía resulta un factor de cuantiosas inversiones, así como por ejemplo en el uso de destiladores eléctricos, en el secado de plantas medicinales y otros.

Se hace necesario aprovechar las potencialidades que brindan la comunidad o el territorio que favorezca reducir los costos, y lograr la estabilidad en el abastecimiento energético de la comunidad en todas las formas que se manifieste la energía pero que esté en función de nuestras necesidades, sin perder la calidad del servicio. Considerando estos elementos se propicia un desarrollo desde lo local utilizando de manera eficiente la energía que nos ofrece la naturaleza a partir de fuentes renovables.

El presente trabajo tiene como objetivo describir brevemente las fuentes renovables de energía como elemento del desarrollo local, ejemplificando su empleo desde los servicios de salud.

#### **Desarrollo**

La energía que se consume en las casas y en las comunidades depende no sólo del uso que se le vaya a dar, sino también de la que se encuentre disponible en la localidad. Habitualmente se tiende a sustituir todas las fuentes de energía por electricidad, ya que ésta brinda una forma versátil que puede ser transformada en cualquier otro tipo de energía.

Así, con la electricidad se puede generar luz, calor, movimiento, frío, fuerza. Pero usar la electricidad proveniente de la red implica también un consumo de combustibles fósiles que contaminan el medioambiente y tener que pagar por el servicio prestado (Henríquez, González, s.a).

El ámbito local los actores locales deben transformar este espacio, de manera sostenida y orientado con determinadas metas hacia el logro de una mejora de la calidad de vida y el crecimiento personal y colectivo sobre la base de acciones económicas, sociales, políticas y culturales, basadas en el incremento cualitativo y

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

cuantitativo de la participación en las actividades capacitadoras y transformadoras (Pérez, 2015).

Tres son los factores del desarrollo desde lo local que se asumen:

- el entorno natural, histórico y geoespacial que lo identifica,
- el hombre, sujeto de la actividad y,
- la movilización del sistema productivo local.

Estos procesos se pueden realizar a través de los proyectos de desarrollo local, quienes, en las condiciones cubanas, responde a una fundamentación rigurosa, que considera:

- La evolución de la teoría sobre el desarrollo y las necesidades y potencialidades de transformación del territorio,
- Sintonía con las necesidades de incrementar los niveles de producción,
- El grado de socialización real del trabajo, y
- El desarrollo sociocultural a partir del crecimiento, fortalecimiento y desarrollo de las fuerzas productivas locales.

En este sentido se deben incorporar acciones relativas al uso de la energía en las diferentes actividades cotidianas de la localidad: la iluminación residencial, la cocción de alimentos, mejorar la calidad y condiciones de vida, así como para el desarrollo socio-cultural de los habitantes de las comunidades en los que se incluyen los servicios básicos de salud.

Los servicios de las fuentes renovables de energías a esta población, les permitirían integrarse al bienestar social, al desarrollo cultural y contribuir a la revolución energética y al respeto ambiental en pos de un futuro mejor, lo cual refuerza su importancia en aquellas comunidades que por su lejanía del sistema electroenergético nacional no reciben estos servicios (Pérez, 2015).

“Las fuentes renovables de energía son aquellas cuya disponibilidad se repite periódicamente de manera natural, en intervalos fijos o variables y en cantidades que generalmente no son constantes” (Arrastía y Corp, 2009, p.42).

Estas fuentes incluyen cualquier tecnología que dependa exclusivamente y se derive directa o indirectamente del sol.

Si bien la utilización de las fuentes renovables de energía ha crecido significativamente durante los últimos años, su participación en el consumo mundial de portadores energéticos apenas rebasa 6,0 % del total, ello es la consecuencia combinada de varios factores, entre los que se destacan:

- necesidad de tecnologías eficientes para su aprovechamiento, que están en diversos estadios de desarrollo;
- competencia desleal de los combustibles fósiles, cuyos precios no incluyen el valor de los daños ambientales ocasionados cuando se consumen, ni tienen en cuenta su carácter no renovable;

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- hábitos establecidos durante más de dos siglos, en que los portadores fósiles –y en particular los combustibles líquidos derivados del petróleo, con grandes ventajas en su manipulación y alta densidad energética– se han utilizado de manera creciente;
- estilos de vida derrochadores;
- tratamiento discriminatorio y peyorativo que tradicionalmente se da a las fuentes renovables como *alternativas, auxiliares, complementarias*, otras, unido a su carácter disperso o distribuido, su menor densidad energética y la poca comprensión del significado de su renovabilidad.

#### ¿Por qué usar Fuentes Renovables de Energía?

Las fuentes renovables de energía tienen como características generales:

- *Inagotables y abundantes*. Son parte integrante de los ciclos naturales del planeta. Su disponibilidad potencial es muy superior a las necesidades energéticas de los seres humanos.
- Son prácticamente inagotables.
- *No aportan desequilibrio ambiental*. Su explotación lleva implícito un respeto al ambiente, evita la emisión de gases y desechos, por lo que desaparecen las principales causas del efecto invernadero, de las lluvias ácidas y de las contaminaciones por radioactividad.
- *Distribuidas y disponibles en todo el planeta*. Se encuentran distribuidas territorialmente y se pueden explotar de forma descentralizada (Se “produce” la energía que se necesite, donde se necesite).
- *Económicas*. Hoy la mayoría de ellas son competitivas con las fuentes convencionales.

Las fuentes renovables de energía tienen su principal fortaleza en el uso local, y con el tiempo, tanto en Cuba como en otros países deberán ir al fortalecimiento del desarrollo local, ya que cada territorio o área tiene una especificidad diferente (Pérez, 2015).

En este contexto para evaluar el interés de las acciones que puedan incorporarse a un proyecto local se deben considerar como elementos esenciales los siguientes:

- Las fuentes locales renovables de energía disponibles.
- La calidad y cantidad de la demanda de portadores energéticos necesarios para satisfacerlas.
- El desarrollo a corto mediano y largo plazo, en comparación con soluciones convencionales reales equivalentes.
- Los recursos financieros y materiales disponibles en el lugar y en el tiempo.
- El impacto político, social, económico, ambiental.

Es necesario además tener en cuenta como factores asociados, que constituyen la demanda básica:

- Electricidad.

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

- Iluminación y ventilación.
- Calentamiento y secado.
- Abastecimiento de agua.
- Fuerza.
- Cocción de alimentos.

Si bien es cierto que hay estudios que revelan que la energía solar tiene determinados efectos sobre la salud en los seres humanos, ella ha proporcionado cada vez más opciones amigables con el ambiente, sobre todo para la generación de electricidad. No obstante, su empleo para servicios de salud constituye un factor importante en el ámbito local, a partir de aprovechar sus beneficios.

Así se puede ver su uso en labores a la atención de la salud de las personas que, de otra manera resultaría muy costosa si se empleara electricidad a partir de las fuentes convencionales. Entre estas se pueden mencionar:

- Secado de plantas medicinales
- Destilación y descontaminación del agua
- Electrificación de hospitales y consultorios médicos de familia

#### **A) Secado de plantas medicinales**

El uso de las plantas medicinales tanto para el tratamiento de diferentes enfermedades, como con fines preventivos es una práctica comúnmente usada en Cuba y en el mundo.

En el país existen 616 plantas medicinales identificadas, de las cuales más de 50 tienen acción farmacéutica comprobada y ya muchas de éstas tienen fórmulas para procesarlas en la industria.

Hoy la producción de plantas medicinales con el incremento de combustibles fósiles enfrenta grandes problemas desde el punto de vista energético. Fundamentalmente después del cultivo y la cosecha se requieren una serie de actividades pos cosecha, puntos clave para el desarrollo sustentable, energéticamente, de la producción de estas plantas. La reducción del consumo energético precisamente en dichas actividades posteriores a la producción agrícola va a depender en gran medida del tipo de secado utilizado (Rodríguez et al, 2005).

El secado es la operación más factible de hacer efectiva la racionalización o la eliminación del consumo energético en la producción de las plantas medicinales y es la que proporciona la conservación del producto por un tiempo lo más prolongado posible al disminuir la humedad en el material vegetal hasta porcentajes que impiden su fermentación, el desarrollo de los microorganismos y consecuentemente la pérdida de los principios activos.

En todo el país, incluso hasta en las casas del médico de la familia, se realiza un amplio programa de desarrollo del cultivo y uso de plantas medicinales.

Una de las mayores dificultades que encuentra el desarrollo de este programa es el secado de las plantas medicinales, ya que es el método más adecuado para su

### III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

conservación, tanto para su comercialización como para su distribución o su posterior procesamiento.

Existen varios métodos de secado de las plantas medicinales: al aire libre, colocadas en capas delgadas sobre bastidores de secado, salas o edificios protegidos con malla metálica, por exposición directa al sol -en los casos en que sea apropiado- en hornos o salas de secado y secadores solares. Es necesario controlar la temperatura y la humedad para evitar dañar los componentes químicos activos. El método y la temperatura utilizados para el secado pueden influir considerablemente en la calidad de las materias vegetales medicinales obtenidas.

En el caso del secado natural al aire libre, las materias vegetales medicinales deben distribuirse en capas delgadas sobre bastidores de secado y removerse o voltearse con frecuencia. Para asegurar una circulación adecuada de aire, los bastidores de secado deben situarse a una altura suficiente sobre el suelo. Debe procurarse que el secado de las materias vegetales medicinales sea uniforme, con objeto de evitar el enmohecimiento.

Cuando el secado de las plantas medicinales se realiza a la intemperie, bajo el Sol o a la sombra, el gasto energético es mínimo, pero el tiempo de secado es muy grande y además, no se garantiza la calidad requerida del producto.

El uso de las cámaras de secado solar ha demostrado que la calidad del producto final obtenido es también excelente y los gastos de energía son mínimos, ya que la fuente principal es la energía solar.

Una cámara de secado solar es, en esencia, una nave o casa de vidrio tipo invernadero, la cual tiene dentro un túnel o cámara metálica ennegrecida que capta la radiación solar y la convierte en calor. Dentro de la cámara va colocado convenientemente el producto a secar.

En forma general, la operación del secado solar es la siguiente (Berriz, 1999):

El producto a secar se prepara de forma conveniente, esto es, se lava y se corta en dependencia de la planta o la parte de la planta aprovechable, de tal forma que no queden pedazos gruesos que requieran mucho tiempo de secado. El producto se coloca en bandejas de tal forma que tengan un máximo de área en contacto con el aire.

Las bandejas llenas se colocan en los carritos y éstos se introducen en el secador, cerrando el mismo herméticamente.

Esta operación debe efectuarse preferentemente bien temprano en la mañana para aprovechar mejor la radiación solar o incluso, puede dejarse cargado el secador desde la noche anterior.

Los ventiladores de recirculación de aire se ponen a funcionar desde que se cierra el secador y no se paran hasta que no se extraiga el producto seco.

La humedad dentro del secador se regula automáticamente o por medio de las ventanillas de renovación del aire, situadas en los extremos del secador. Si la humedad es alta (por encima de 75 u 80 %) el aire debe renovarse con el aire fresco exterior.

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Cada planta tiene una temperatura máxima de secado, sobre la cual no debe estar el aire en el secador para garantizar la calidad del producto seco. La temperatura del secador se regula también automática-mente o por medio de las ventanillas de renovación del aire, esto es, si es muy elevada, las ventanillas se abren.

El producto se mantiene dentro del secador hasta que tenga la humedad final requerida y según las experiencias actuales el secado dura entre 2 y 5 días, en dependencia de la planta a secar y de las condiciones climáticas. Se conoce que el producto está seco por simple inspección (el material cruje y se parte al tocarlo) o por la determinación de su peso.

Después de seco, el material se extrae y se coloca en sacos. Esta operación debe efectuarse con cuidado para evitar las pérdidas por el arrastre del viento. Después de este paso, el secador debe limpiarse bien, preferentemente cuando se va a secar otro producto, para evitar contaminaciones.

#### **B) Destilación del agua**

El proceso de destilación consiste en el calentamiento de un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasen a la fase de vapor, y el posterior enfriamiento de ese vapor para obtener los componentes separados en forma líquida por medio de la condensación, por lo que la finalidad de la destilación es separar los componentes de una mezcla aprovechando sus diferentes volatilidades, o separar los materiales volátiles de los que no lo son.

El agua es necesaria para el desarrollo de la vida, así como para numerosas actividades humanas. Además, es un bien escaso por lo que es necesario desarrollar sistemas que permitan un mejor aprovechamiento del agua que existe en nuestro planeta.

En Cuba los destiladores eléctricos de 1 a 4 kW, están extendidos en el todo el país en laboratorios de hospitales, policlínicos, y otros. Estos, además de consumir una cantidad considerable de energía, gastan una gran cantidad de agua para la condensación.

En un destilador, el agua pasa por una serie de procesos similares a los que sigue este recurso en el conocido ciclo hidrológico en la naturaleza, es decir, se calienta, se evapora y se condensa, y dicho condensado es el agua destilada

El destilador de agua solar es una alternativa que permite obtener agua potable a pobladores de las zonas rurales que carecen del servicio. La destilación solar contribuye al aumento de la sostenibilidad de los sistemas de aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.

El ahorro energético resultante de la aplicación de la tecnología, que no consume electricidad para su funcionamiento es alto, por lo que, al compararlo con los gastos del uso de la energía eléctrica, se puede observar sus bondades económicas, lo cual abarataría muchos de los servicios de salud, además de que el agua que se obtiene puede utilizarse, además, para la elaboración de medicamentos.

### III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

El agua para el consumo humano requiere de condiciones especiales, por lo que debe ser tratada antes de ser consumida. Se puede descontaminar las aguas mediante el empleo de radiación solar, a través del proceso conocido como fotocátalisis

#### **C) Electrificación**

A partir de la utilización de los sistemas fotovoltaicos se facilita la electrificación de hospitales y de consultorios médicos de familias (base del Sistema de Atención Primaria a la población) en lugares alejados de la red del Sistema electroenergético nacional, de manera que se pueden realizar los servicios médicos fundamentales en dichas comunidades.

Ejemplos como estos, evidencian la contribución de las fuentes renovables de energía a beneficiar la salud humana, además de que su utilización en la generación de electricidad representa la no utilización de las fuentes convencionales como petróleo y gas y con ello se dejan de emitir toneladas de dióxido de carbono a la atmósfera, así como de otras sustancias contaminantes.

#### **Conclusiones**

El uso de las fuentes renovables de energía ha provocado un impacto social importante en el ámbito local. Entre otros elementos, el mejoramiento social se apoya en la idea de que el camino es la reconversión energética usando energías más limpias.

Con el uso apropiado y eficiente de las fuentes renovables de energía es considerable el mejoramiento del impacto ambiental, se disminuyen los contaminantes que se vierten a la atmósfera, se logran acciones considerables que mejoran los impactos provocados a la salud, al entorno y a la biodiversidad.

En la medicina es necesario hacer cambios en las tecnologías convencionales de secado de plantas medicinales con aire caliente mediante combustible o electricidad sustituyéndolas por tecnologías con menores gastos de energía donde se utilicen las fuentes renovables de energía, abundantes en los países tropicales.

El uso de las fuentes renovables de energías puede crear nuevas alternativas revolucionarias para la vida y constituir un instrumento para cambiar el futuro de nuestro planeta.

La utilización de las fuentes renovables de energía puede ser una parte de la solución para mitigar el Cambio Climático, pero también se necesita un cambio en la forma de consumir y de producir, lo cual puede lograrse desde el ámbito local.

#### **Bibliografía**

Arrastía Ávila, M.A. y Sergio Corp Linares. (2013). *Energía. El invencible dios Sol*. La Habana: Editorial Científico Técnica.

Arrastía Ávila, M.A. y Corp Linares, S. (2009). *Energía solar para ti*. La Habana: Editorial Cubasolar.

Berriz, L. (1999). Cuando el sol seco (Plantas medicinales). *Revista Energía y Tú*. No.7. Julio-septiembre. La Habana: Editorial Cubasolar.

Guzón Camporredondo, A. (s.a.). *Desarrollo local en Cuba. Retos y perspectivas*. (En formato digital).

**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL  
DE  
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

Henríquez, B., A. Arencibia Aruca, A. González García (s.a.). *Un poco sobre energía y redenerg.* (En formato digital).

Pérez Alí Osmań, E.J. (2015). *Las fuentes renovables de energía en el contexto de los proyectos de Desarrollo Local* [ponencia]. VII Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín.

Pérez Valenciano, H.; L. Acosta de la Luz y J. Favelo González. (2002). *Secador solar móvil de estructura metálica para plantas medicinales*. Vol.02, No.1, ene.-abr. 2002, La Habana.

Rodríguez Ferradá, et ál. (2005). Ahorro de energía en el secado de plantas medicinales. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. Vol.10, No.1, ene.-abr. 2005. La Habana.

Turrini, E. (2006). *El camino del Sol*. La Habana: Editorial Cubasolar.