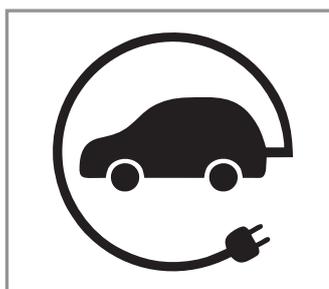


2 EDITORIAL

4 DESARROLLO SOSTENIBLE: HACIA UN  
ORDEN MUNDIAL JUSTO, RACIONAL Y  
SOLIDARIO

6 FRENAR LOS COMBUSTIBLES FÓSILES

10 SOBRE RESILIENCIA URBANA



16 ENERGÍA FOTOVOLTAICA, AUTOS  
Y AUTOBUSES ELÉCTRICOS

20 USO DE ENERGÍA RENOVABLE  
EN LA PRODUCCIÓN DE TABACO

23 RON CUBAY, PRIMER RON CUBANO  
CON ENERGÍA VERDE

31 MUJER Y ENERGÍA



34 EDUCACIÓN ENERGÉTICA DESDE  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

37 REPERCUSIÓN DEL BIOGÁS  
EN CHAPARRA

42 SOS: ALERTA DE INUNDACIONES  
TERRESTRES

44 VERBO Y ENERGÍA

45 NUTRIENTES Y SALUD

49 TALLER INFANTIL GRANSOL 2018

52 CRUCIGRAMA

53 CONVOCATORIA

# Tarea Vida: estrategia cubana para el enfrentamiento al cambio climático



**LA TAREA VIDA** es el plan del Estado cubano para el enfrentamiento al cambio climático sustentado sobre una base científica y multidisciplinaria. Está inspirada en el pensamiento del líder histórico de la Revolución cubana, Fidel Castro Ruz, quien en su discurso en la Cumbre de la Tierra 1992, en Río de Janeiro, expuso con claridad meridiana los riesgos y desafíos a enfrentar por la especie humana ante el cambio climático: «Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el Hombre».

La Tarea Vida contempla cinco acciones estratégicas y once tareas dirigidas a contrarrestar las afectaciones en las zonas vulnerables del país, las que constituyen una prioridad para la política ambientalista cubana.

## Acciones estratégicas:

1. No permitir las construcciones de nuevas viviendas en los asentamientos costeros amenazados en los que se pronostica su desaparición por inundación permanente y son los más vulnerables. Reducir la densidad demográfica en las zonas bajas costeras.

2. Desarrollar concepciones constructivas en la infraestructura, adaptadas a las inundaciones costeras para las zonas bajas.
3. Adaptar las actividades agropecuarias, en particular las de mayor incidencia en la seguridad alimentaria del país, a los cambios en el uso de la tierra como consecuencia de la elevación del nivel del mar y la sequía.
4. Reducir las áreas de cultivos en las costas afectadas por la intrusión salina. Diversificar los cultivos, mejorar las condiciones de los suelos, introducir y desarrollar variedades resistentes al nuevo escenario de temperaturas.
5. Planificar en los plazos determinados los procesos de reordenamiento urbano de los asentamientos e infraestructuras amenazadas, en correspondencia con las condiciones económicas del país.

Asimismo, las 11 tareas están encaminadas a asegurar la disponibilidad y el uso eficiente del agua como parte del enfrentamiento a la sequía; dirigir la reforestación hacia la máxima protección de los suelos y las aguas; detener el deterioro de los arrecifes de coral, rehabilitarlos y conservarlos; así como

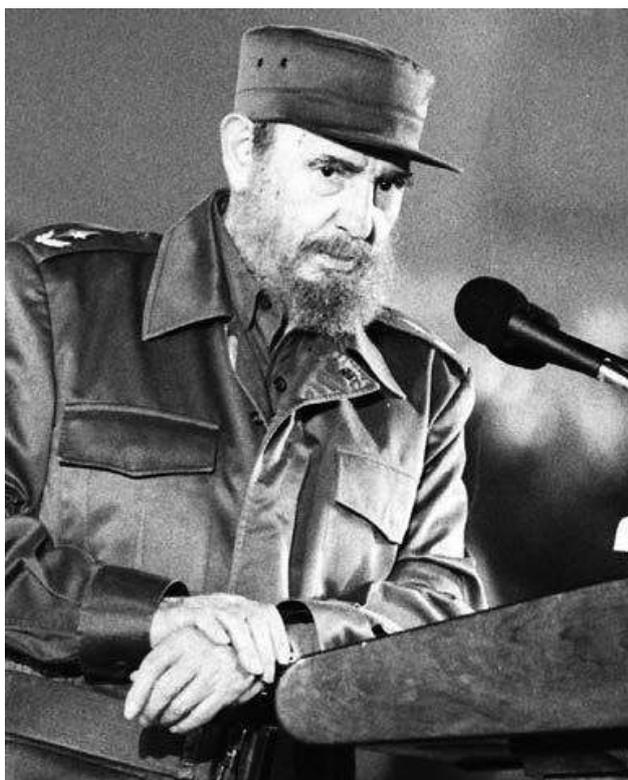
aplicar otras medidas en programas, planes y proyectos vinculados a las energías renovables, la eficiencia energética, la seguridad alimentaria, la salud y el turismo.

### **El Plan contiene las tareas siguientes:**

1. Identificar y acometer acciones y proyectos de adaptación al cambio climático, de carácter integral y progresivos, necesarios para reducir la vulnerabilidad existente en las 15 zonas identificadas como prioritizadas; considerando en el orden de actuación a la población amenazada, su seguridad física y alimentaria y el desarrollo del turismo.
2. Implementar las normas jurídicas necesarias para respaldar la ejecución del Plan de Estado, así como asegurar su estricto cumplimiento, con particular atención en las medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad del patrimonio construido, priorizando los asentamientos costeros amenazados.
3. Conservar, mantener y recuperar integralmente las playas arenosas del archipiélago cubano, priorizando las urbanizadas de uso turístico y reduciendo la vulnerabilidad estructural del patrimonio construido.
4. Asegurar la disponibilidad y uso eficiente del agua como parte del enfrentamiento a la sequía, a partir de la aplicación de tecnologías para el ahorro y la satisfacción de las demandas locales. Elevar la infraestructura hidráulica y su mantenimiento, así como la introducción de acciones para la medición de la eficiencia y productividad del agua.
5. Dirigir la reforestación hacia la máxima protección de los suelos y las aguas en cantidad y calidad, así como a la recuperación de los manglares más afectados. Priorizar los embalses, canales y franjas hidrorreguladoras de las cuencas tributarias de las principales bahías y de las costas de la plataforma insular.
6. Detener el deterioro, rehabilitar y conservar los arrecifes de coral en todo el archipiélago, con prioridad en las crestas que bordean la plataforma insular y protegen playas urbanizadas de uso turístico. Evitar la sobrepesca de los peces que favorecen a los corales.
7. Mantener e introducir en los planes de ordenamiento territorial y urbano los resultados científicos del Macroproyecto sobre peligros y vulnerabilidad de la zona costera (2050-2100); así como los Estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo en el ciclo de reducción de desastres. Emplear esta información como alerta temprana para la toma de decisiones.
8. Implementar y controlar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático derivadas de las políticas sectoriales en los programas, planes y proyectos vinculados con la seguridad alimentaria, la energía renovable, la eficiencia energética, el ordenamiento territorial y urbano, la pesca, la actividad agropecuaria, la salud, el turismo, la construcción, el transporte, la industria y el manejo integral de los bosques.
9. Fortalecer los sistemas de monitoreo, vigilancia y alerta temprana para evaluar sistemáticamente el estado y calidad de la zona costera, el agua, la sequía, el bosque y la salud humana, animal y vegetal.
10. Priorizar las medidas y acciones para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en el enfrentamiento al cambio climático, y una cultura que fomente el ahorro del agua.
11. Gestionar y utilizar los recursos financieros internacionales disponibles, tanto los provenientes de fondos climáticos globales y regionales, como los de fuentes bilaterales; para ejecutar las inversiones, proyectos y acciones que se derivan de cada una de las tareas del Plan de Estado. 🇨🇺

# DESARROLLO SOSTENIBLE: Hacia un orden mundial justo, racional y solidario

4



*Fragmentos del discurso  
pronunciado  
por el Comandante en Jefe  
Fidel Castro Ruz,  
el 27 de enero de 2001  
en San José de las Lajas.*

*(Versiones taquigráficas del  
Consejo de Estado.  
Tomado del periódico Granma del  
lunes 29 de enero de 2001)*

**LA HUMANIDAD** ha entrado en uno de los más complicados períodos de su historia. El nuevo milenio se inicia para nosotros bajo el fragor de una intensa y prolongada lucha. **Los próximos años serán decisivos no solo para Cuba, sino también para todos los pueblos que habitan el planeta.**

Durante el siglo que acaba de finalizar han sido muchos los años perdidos en guerras, repartos del mundo, saqueo y explotación, tanto colectiva como individual, de la inmensa mayoría de los seres humanos, cuando todavía disponíamos de sobrado tiempo para prever y enfrentar muchos de los más graves problemas que hoy agobian al mundo. Los enormes progresos de la ciencia y la técnica ya estaban al alcance de la mano. Existían todavía, a principios del siglo xx, abundantes tierras vírgenes, extensos bosques, aguas y yacimientos minerales por utilizar de forma racional y sostenible. El aire y los mares no estaban saturados de moléculas contaminantes ni desechos químicos en el grado increíble en que están hoy.

De un modo tan ciego y caótico se encaminaban la política y la economía mundial, que **apenas se conocían o mencionaban hasta hace solo algunas décadas conceptos como medio ambiente, diversidad biológica, preservación de la naturaleza, desertificación, agujeros en la capa de ozono, cambios de clima.** Bajo un sistema de producción anárquico y caótico, hoy derivado en dominio imperial, hegemónico y unipolar, se han despilfarrado enormes recursos, dañado considerablemente la naturaleza, y creado **modelos de consumo absurdos e insostenibles**, verdaderos sueños que son inalcanzables para la inmensa mayoría de los que habitan hoy y los que deberán habitar mañana nuestro planeta.

**En apenas un siglo se han quemado y lanzado al aire y a los mares, como desechos de gases y productos derivados, gran parte de las reservas de hidrocarburos que la naturaleza tardó cientos de millones de años en crear.** La norma única de buscar ganancias a toda costa, sin ética o principio moral ni previsión alguna, ha dejado ya una huella desoladora para las presentes y futuras generaciones.

Al meditar sobre qué ocurre en el mundo, es imposible dejar de pensar que los avances

alcanzados por el hombre en el desarrollo político, la justicia social y la convivencia pacífica, han quedado muy por debajo de sus extraordinarios logros técnicos y científicos.

Mientras tanto, la población mundial ha crecido hasta superar la cifra de seis mil millones de habitantes, dos terceras partes de las cuales viven en insoportable atraso y pobreza.

En cincuenta años más, no menos de tres mil millones adicionales compartirán nuestro ya contaminado planeta. Mil ochocientos millones hoy son niños y adolescentes menores de dieciséis años, como muchos de los que vemos aquí cual flores frescas llenas de esperanza y de alegría. Alrededor de cinco mil millones nacerán en las próximas cinco décadas. Vivirán todavía gran parte de los que hoy tienen menos de veinte años de edad.

**¿Habrà tarea más urgente e inmediata que preservar el mínimo de condiciones de vida necesarias para todos esos seres humanos que serán niños, adolescentes, jóvenes, adultos o ancianos?**

No será un orden mundial agotado y caduco lo que pueda salvar a la humanidad y crear las condiciones naturales indispensables para una vida digna y decorosa en el planeta.

La igualdad real de oportunidades y de verdadera justicia para todos los seres humanos de todas las naciones, etnias, culturas y religiones, no se puede seguir posponiendo en ningún rincón de la Tierra. No se trata de una cuestión ideológica; **es ya una cuestión de vida o muerte para la especie humana.**

Es obvio que nada podrá esperarse de los que ostentan el poder y los privilegios de la potencia hegemónica. **La globalización neoliberal que han impuesto es insostenible.**

Ya se observan los primeros síntomas de la crisis, que será tanto más profunda cuanto la economía real se ha transformado en una economía especulativa que abarca casi la totalidad de las operaciones financieras que tienen lugar cada día en el mundo.

Las contradicciones se incrementarán entre los principales centros de poder económico, y la lucha por los mercados será más descarnada. Se han invertido los objetivos históricos de cualquier sistema de producción. La economía

no funciona y crece para crear bienes y servicios; los bienes y servicios se consumen para que la economía funcione y crezca. No existe, sin embargo, el menor indicio de que los que ostentan los grandes poderes y recursos mundiales estén en capacidad de comprender la realidad y, aún si la comprendieran, no tienen ni la voluntad ni el poder real de transformar esa realidad.

Hoy las transnacionales constituyen instituciones con más capacidad, más riqueza y más poder que todos los gobiernos juntos. Mientras más se fusionan y más dominan las finanzas, la producción y la economía mundial, movidas por las leyes ciegas e incontrolables del sistema que las engendró, más aceleran la crisis.

El curso más probable de los acontecimientos es que en relativamente breve tiempo se produzca finalmente una profunda crisis que conduzca a la ruina a la mayor parte de las naciones del mundo; la pobreza y el hambre se multiplicarán; las posibilidades de desarrollo se reducirán para los países pobres, que constituyen la inmensa mayoría de la población mundial.

La experiencia vivida hasta hoy por la humanidad enseña que no es del análisis frío, el pensamiento racional ni la previsión y el sentido común más elemental de donde emergen las soluciones. Es doloroso, pero la historia ha demostrado que solo de las grandes crisis pueden surgir las grandes soluciones.

**Otro orden mundial diferente, más justo y solidario, capaz de sostener el medio natural y salvaguardar la vida en el planeta, es la única alternativa posible.** Para ello, más que nunca, el instinto de conservación de la especie tendrá que hacerse sentir con toda su fuerza.

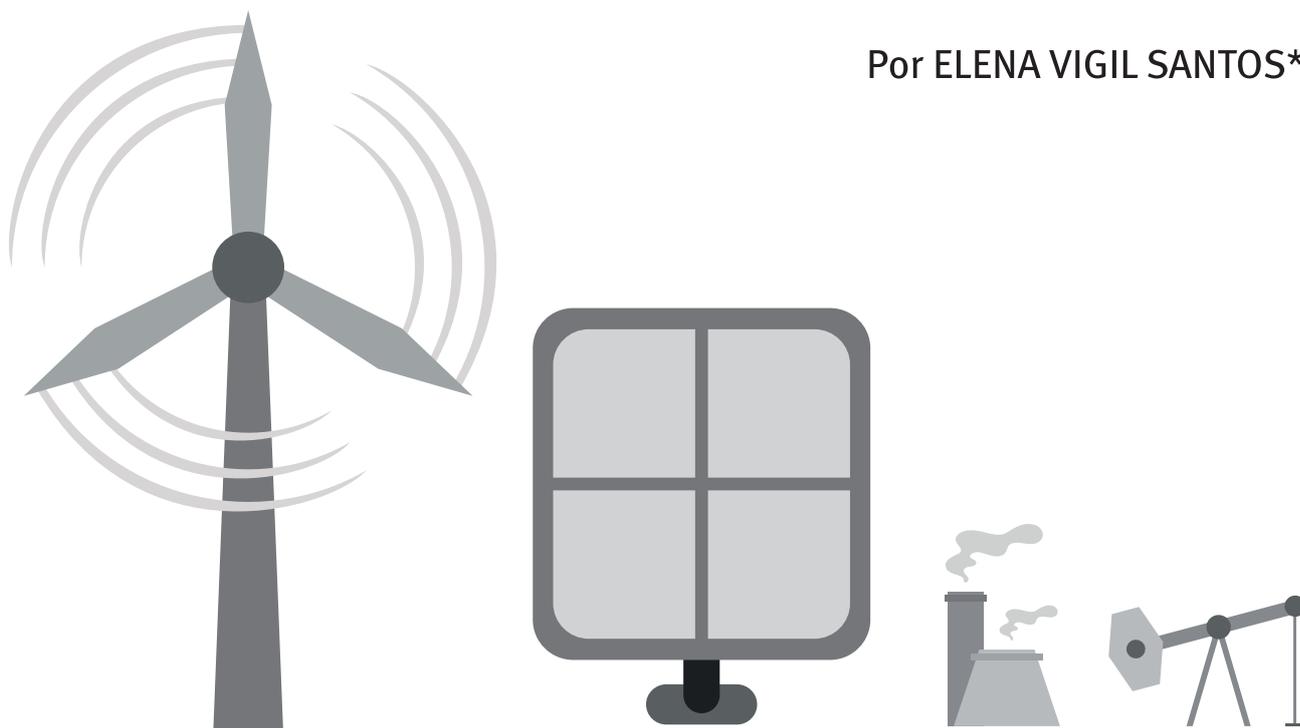
**Como parte del problema de ese mundo, nuestro pequeño país se esfuerza por aportar un grano de arena al futuro con el cual soñamos.** Quiso el destino que la revolución libertadora comenzada en nuestra patria el 10 de octubre de 1868, por razones de ubicación geográfica y muy peculiares circunstancias históricas, ocupe hoy un lugar honroso en la batalla política que los pueblos del mundo se ven obligados a librar por su existencia e identidad como naciones, **el derecho a un desarrollo económico y social sostenible, y un orden mundial justo, racional y solidario.** 🇨🇺

# Frenar los combustibles fósiles

*Sobre la necesidad de disminuir drásticamente el consumo de los combustibles fósiles para salvar a la especie humana*

6

Por ELENA VIGIL SANTOS\*



**SI NO SE FRENA** el cambio climático no será posible ni adaptarnos ni mitigarlo, y para frenarlo resulta indispensable eliminar el crecimiento anual mostrado (en el pasado, actual y proyectado) del consumo de los combustibles fósiles a nivel global. Analicemos por qué decimos esto.

## **Primero, por qué hay que frenar el cambio climático global**

O sea, detener el aumento acelerado de la temperatura media del Planeta que origina el cambio climático global. En la

Fig. 1 se observa cómo ha ido en aumento la temperatura media a partir de la Revolución Industrial, momento en que se inicia la introducción de los combustibles fósiles: el carbón, el petróleo y el gas. Ese aumento de temperatura media ha ocasionado ya, y lo hará cada vez más, fenómenos climáticos severos. Está comprobado que debido a ese aumento de temperatura el deshielo del Ártico y glaciares se acelera, así como el aumento del nivel medio del mar (lo que no solo causa que el mar cubra zonas costeras, sino también que su penetración subterránea

salinice los suelos); los huracanes han sido y serán cada vez más intensos; cambian los patrones de evaporación del agua, originándose tanto sequías como inundaciones intensas; se acidifican mares y aguas. Estas alteraciones, que se producen de forma relativamente brusca, sin tiempo para una adaptación, provocan desequilibrio en los ciclos de reproducción de las especies y afectan las cadenas alimenticias de todos los seres vivos, incluyendo al hombre. Los cambios ya hoy se palpan, cuando la temperatura ha aumentado  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  respecto al inicio de la Revolución Industrial (Fig. 1). Se ha planteado que un aumento superior a  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  sería un desastre medioambiental. El Protocolo de París, que no todos los países han firmado, busca que estos se comprometan a tomar medidas para que el aumento de temperatura no supere los  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el 2100. Sin embargo, algunos estudios científicos calculan, basados en los pronósticos correspondientes a la infraestructura energética e incremento de la población, que el aumento superará los  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  en el 2100.

### Segundo, cómo se puede frenar el cambio climático global

Ha sido demostrado por reconocidos científicos y por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), que la temperatura media del Planeta se incrementa por el efecto

invernadero provocado por los así llamados gases de efecto invernadero. En la Fig. 2a se observa en la medida que afectan cada uno de estos gases. Según la Fig. 2a (pág. siguiente), mayoritariamente son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ) y el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) los que más contribuyen al efecto invernadero (el resto corresponde a la suma de un conjunto de varios gases). Entre los tres contribuyen en casi 90 % y de este, corresponde al  $\text{CO}_2$  más de 70 %. En la Fig. 2b, c y d, se observa cómo se han incrementado las concentraciones de estos en la atmósfera, también se observa un incremento muy brusco a partir de la Revolución Industrial y que sus concentraciones continúan elevándose; por lo tanto, continúa incrementándose la temperatura media. Por lo tanto, para frenar el cambio climático global hay que frenar el aumento de la temperatura media, por lo que hay que frenar el aumento de concentración de los gases de efecto invernadero, fundamentalmente el  $\text{CO}_2$ .

### Tercero, cómo se puede frenar el aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero

Para responder esto debemos analizar de dónde provienen las emisiones de esos gases. Aproximadamente 90 % de las emisiones de  $\text{CO}_2$  se debe al uso de los combustibles fósiles. En el caso del metano y el

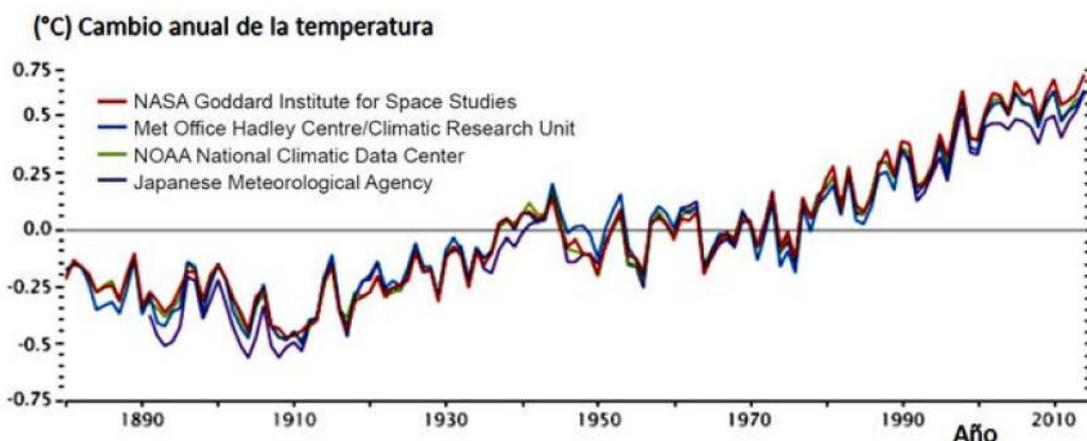


Fig. 1. Aumento de la temperatura media del Planeta a partir del inicio de la Revolución Industrial, según distintas fuentes, prácticamente coincidentes. No aparecen los últimos años, pero en el 2017 se alcanzó  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  de forma estable. En la gráfica mostrada hay oscilaciones debido a eventos como El Niño y La Niña, así como por el comportamiento del sol. No obstante, claramente va en aumento.

óxido nítrico, que anteriormente se vio que contribuyen mucho menos a las emisiones de gases de efecto invernadero que el  $\text{CO}_2$  (Fig. 2a), también una parte apreciable de sus emisiones proviene del uso de los combustibles fósiles, aunque no en un porcentaje tan alto como 90 % para el  $\text{CO}_2$ . Este último, además de ser el que más contribuye al efecto invernadero, permanece en la atmósfera por miles de años; mientras que el metano y el óxido nítrico demoran en desaparecer 12 y 114 años, respectivamente. Debe mencionarse que entre 65 % y 80 % del  $\text{CO}_2$  que se emite se disuelve en los océanos y aguas en un periodo de 20 a 200 años. Esto contribuye a la acidez de los mares y altera la cadena alimenticia de la vida en ellos y fuera de ellos, llegando hasta el hombre. Es otro desastre

ecológico producido por el consumo de los combustibles fósiles. Por ejemplo, hoy se aspira a que en 2040 al menos 30 % de los corales puedan sobrevivir dado el incremento de la acidificación del mar.

Teniendo en cuenta lo anterior, podemos decir que el uso de los combustibles fósiles es responsable del aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero. Por lo tanto, es imperativo disminuir el uso de los combustibles fósiles apreciablemente. Si los países continúan aumentando año tras año su uso como ha sido hasta ahora; aumentará aún más aceleradamente la concentración de los gases de efecto invernadero y por ende, la temperatura media del Planeta. Recordar que en estos momentos ha aumentado  $1^\circ\text{C}$  respecto al inicio de la Revolución Industrial

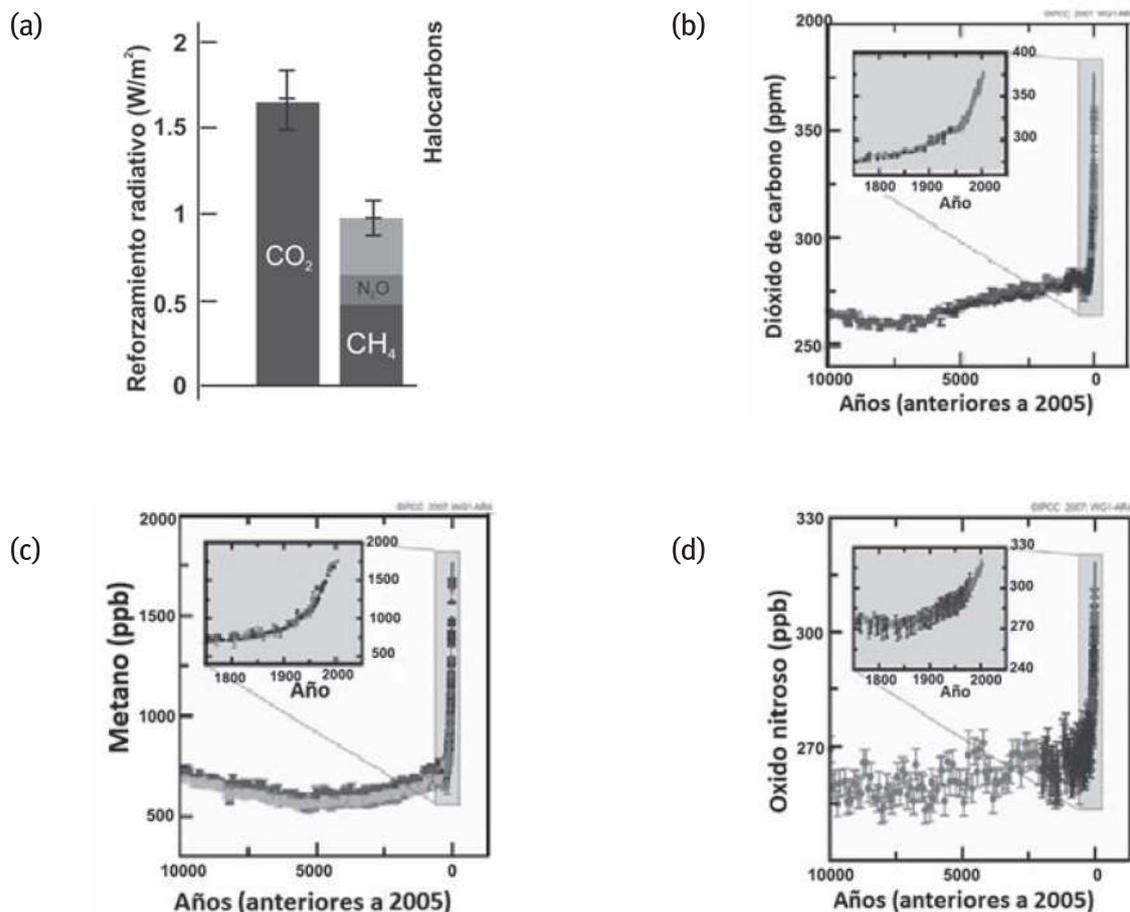


Fig. 2 a) Contribución predominante del  $\text{CO}_2$  al efecto invernadero que se caracteriza por lo que se denomina «reforzamiento radiativo». b) Comportamiento histórico de la concentración de  $\text{CO}_2$ . c) Comportamiento histórico de la concentración de metano. d) Comportamiento histórico de la concentración de óxido nítrico (1 ppm equivale a una concentración de 1 en un millón y 1 ppb a uno en mil millones). Fig.2a tomada del reporte del IPCC 2014, y Figs. 2b, 2c y 2d tomadas del reporte del IPCC 2007.

(Fig. 1), y se considera que si en el 2100 se superan los 2 °C, al que aspiran los acuerdos del Protocolo de París, se produciría un desastre ecológico.

Quizás no alarman las cifras aparentemente pequeñas de aumento de la temperatura media y las también muy bajas concentraciones de los gases de efecto invernadero. Es necesario que se conozca que, a pesar de parecer despreciables, su efecto es enorme; tanto, que pone en peligro la existencia de la humanidad, su desarrollo y sostenibilidad. Los procesos naturales son muy susceptibles a cambios de temperatura, en algunos casos de décimas de grado, y todos, desde las cadenas alimenticias basadas en la reproducción de las especies, hasta los fenómenos meteorológicos, están muy interrelacionados.

¿Es posible disminuir drásticamente el consumo de los combustibles fósiles? (indispensable para rectificar la proyección en aumento de las emisiones). El consumo per cápita de energía es un indicador muy importante del bienestar humano. En muchos países en desarrollo es muy bajo y no garantiza la calidad de vida de una buena parte de sus habitantes. O sea, el dejar de consumir combustibles fósiles no debe atender contra la calidad de vida. Se impone utilizar la energía más eficientemente y aumentar extraordinariamente el consumo de las fuentes renovables de energía.

### Sobre el posible aumento de las fuentes renovables de energía

En la Fig. 3 se observa el comportamiento del consumo histórico de energía primaria (energía antes de ser transformada) por tipo de fuente desde 1965 y también la proyección según lo publicado por la British Petroleum en su informe «Outlook 2017». De esa proyección se evidencia el aumento del consumo anual de petróleo y gas, mientras que el carbón parece que no aumenta, pero tampoco se observa que disminuya, lamentablemente. La suma de los tres se mantiene en ascenso. Las renovables se multiplican en cinco veces o más (500 %) respecto a su consumo actual, pero su incremento es

completamente insuficiente para hacer que el uso de los combustibles fósiles disminuya y se evite una catástrofe medioambiental irreversible.

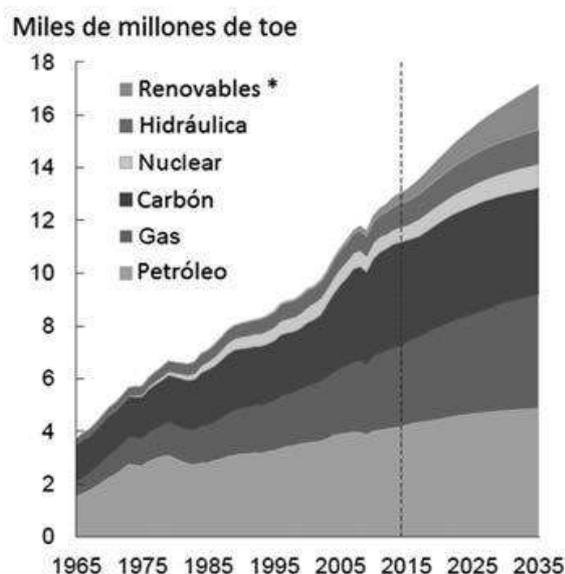


Fig. 3. Demanda de energía primaria por tipo de fuente desde 1965 y proyección hasta el 2035. La unidad de energía toe significa tonelada equivalente de petróleo (la «o» de oil en inglés). Esta unidad se utiliza para poder comparar las energías entre sí. Se calcula de acuerdo al contenido energético de cada una.

\*Las renovables incluyen las solares, la eólica, la biomasa, la geotérmica y los biocombustibles.

No es posible sentirse satisfecho con los incrementos que presentan las fuentes renovables de energía, aunque puedan parecer grandes a primera vista. Se impone hacer todo lo posible, como individuos y como países, por lograr a nivel global mayor eficiencia energética y una mucho mayor introducción de las fuentes renovables de energía; tanto, que se logre que el uso anual de los combustibles fósiles disminuya suficientemente. 🇺🇦

\* Dra. en Ciencias. Profesora e investigadora en la Universidad de La Habana, Facultad de Física e Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales.  
E-mail: evigil@fisica.uh.cu

# Sobre resiliencia urbana

*Para el logro de la sustentabilidad y la resiliencia del medio construido, es necesario cambiar los patrones de vida y estilos de desarrollo*

Por DANIA GONZÁLEZ COURET\*

10

---

## ¿Qué es la resiliencia?

**RESILIENCIA** es un término que está de moda, y como toda moda, con frecuencia se usa sin conocer exactamente su significado y origen. De manera general, la resiliencia se refiere a la capacidad de cualquier organismo o sistema para afrontar impactos, recuperarse y continuar su desarrollo.

Aplicado a la ciudad, es opuesto a la vulnerabilidad y por ello se asocia a los fenómenos naturales extremos y al cambio climático cuyos efectos deben ser mitigados. Pero como los cambios que ocurrirán en los próximos 100 años son el resultado de las emisiones de los últimos 50, los beneficios de las acciones de mitigación que se acometan hoy se obtendrán en el futuro, de manera que en el presente es necesario adaptarse a los cambios que

inevitablemente ocurrirán, y también, como algunos autores aseguran, es necesario intentar revertir esos efectos.

## ¿Por qué son importantes las ciudades?

Las ciudades ocupan 2 % de la superficie del planeta y son responsables de 70 % de la economía mundial, pero a su vez consumen 60 % de la energía del planeta, generan 70 % de los gases de efecto invernadero y 70 % de los residuos producidos a escala global.

## ¿En qué consiste la resiliencia urbana?

La resiliencia de una ciudad o sociedad implica redundancia, flexibilidad, capacidad de autoorganización y de aprender (Fig.1). Para ello se aplican totalmente los principios de la sustentabilidad ambiental que tuvieron su origen en el cambio de paradigmas ocurrido



al transitar del modelo productivista de desarrollo, al modelo de desarrollo sustentable ocurrido a finales del pasado siglo xx. Este no toma como referencia la máquina, sino el mundo vivo, que es complejo, y cuyo elemento base, la célula, desarrolla integralmente todas las funciones del organismo y se encuentra en constante intercambio con su medio.



Fig. 1. Implicaciones de la resiliencia urbana.

Los principios que la sustentabilidad toma de la naturaleza, cuyos modelos han demostrado ser mucho más efectivos que los creados por la sociedad, se aplican perfectamente a los requerimientos recientemente enunciados para la resiliencia urbana:

- Cada elemento existente está ahí por una razón: Esto significa que sin llegar

a ser fatalista, debe evitarse realizar intervenciones en el medio que transformen o eliminen elementos naturales existentes, como puede ser el relieve, un curso de agua, o una especie natural o vegetal, ya que las consecuencias de esas acciones pueden resultar impredecibles (Fig. 2).

- Cada problema contiene su propia solución: Según este principio, antes que buscar soluciones externas importadas, es necesario optar por procesos endógenos, generados de adentro hacia afuera, transformando los problemas en potencialidades.
- Cada elemento cumple diferentes funciones y cada función debe ser satisfecha por muchos elementos: En la medida en que cualquier elemento a insertar o inversión a realizar contribuya a la solución de muchos problemas a la vez, esto resultará mucho más sustentable. Tal es el caso de un elemento vegetal que provea sombra, colorido, cierre de visuales, y a la vez frutos, entre otros beneficios (Fig. 3, página siguiente). Por otro lado, satisfacer cada necesidad por diferentes vías reduce la vulnerabilidad, ya que cuando una falte, se podrá seguir funcionando con otra, por ejemplo, cuando es posible contar de manera alternativa con energía solar, eólica y otras fuentes complementarias.



Fig. 2 Adaptarse a la topografía para no transformar el medio natural. Comunidad Las Terrazas.



Fig. 3 Vegetación cumpliendo diversas funciones. Barrio El Canal.

- Restaurar los procesos cíclicos de producción y descomposición de la naturaleza: Cerrar y conectar ciclos permite reducir la cantidad de residuos que se incorporan al medioambiente y los riesgos de contaminación, así como el consumo de recursos y por tanto, de naturaleza.
- Apertura y flexibilidad: La flexibilidad y apertura al cambio es lo que ha posibilitado la supervivencia de las especies, ya que el organismo que no se adapta al medio generalmente perece. Tal es el caso del medio construido, que para poder perdurar en el tiempo (la durabilidad es una condición inherente a la sustentabilidad), debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios necesarios, no previsibles hoy.

### Cambios necesarios

Para el logro de la sustentabilidad y la resiliencia del medio construido, es necesario cambiar los patrones de vida y estilos de desarrollo. Hace más de 20 años estos cambios fueron clasificados en tres tipos: tecnológicos, sociales y éticos. Los cambios tecnológicos son los más fáciles de lograr. Basta con cambiar una tecnología por otra más eficiente y menos contaminante, con una rápida recuperación de la inversión, y sin que los hábitos y costumbres del usuario deban cambiar.

Los cambios sociales, por el contrario, sí generan nuevas prácticas, que las personas deben realizar debido a normas y regulaciones sociales que los obligan, aun en contra de su voluntad, pero a las cuales pueden irse habituando paulatinamente por la práctica cotidiana. Tal es el caso de las políticas de movilidad que tienden a estimular la peatonalidad y dificultar el uso de vehículos privados.

Por último, los cambios éticos constituyen una aspiración a la cual se llega cuando la conciencia de las personas se ha transformado, de manera que actúan consecuentemente por convicción. Es el caso de los vegetarianos o aquellos individuos que teniendo automóvil prefieren caminar o moverse en ciclos para reducir su impacto ambiental.

### ¿Cómo materializar los principios?

A partir de los principios enunciados, una ciudad resiliente tendría las características siguientes:

- *En lo ambiental*, minimizar el consumo de recursos y la producción de residuales, reusando y reciclando al máximo, a la vez que se aprovechen las fuentes renovables de energía disponibles (Figs. 4 y 5).
- *En lo social*, estar bien organizada, de forma descentralizada, para garantizar la participación de todos en la toma de decisiones, con justicia y equidad, y un claro sentimiento de identidad, así como un adecuado orden legal y marco jurídico. La capacitación y educación de la población junto a todos los actores, así como la voluntad política, resultan esenciales para el logro de estos objetivos (Fig. 6).
- *En lo económico*, promover la generación endógena de recursos y contar con fondos revolventes, minimizando la dependencia externa, así como aprovechar la ciudad como fuente de riquezas.



Fig. 4. Reuso de contenedores en Fábrica de Arte Cubano.



Fig.5. Fuentes renovables de energía incorporadas a la arquitectura. Hotel Panamericano.



Fig.6. Participación popular en la toma de decisiones. Taller en Comunidad Las Terrazas.

Con respecto a la *solución urbana*, una ciudad sustentable y resiliente debe ser bien planeada de forma intencional y participativa, y estar estructurada a partir de unidades descentralizadas a pequeña escala con el mayor grado de autonomía posible, interconectadas entre sí de forma virtual y física, mediante un sistema intermodal de movilidad que combine diversos medios, desde el peatón y el ciclo, hasta el transporte público mediante autobús, tren y tranvía (Fig. 7). El llamado transporte rápido de superficie está reconocido como la mejor opción para las ciudades de la región.

El planeamiento urbano debe promover un buen aprovechamiento del suelo urbano, sin sobrepasar los límites que afecten las condiciones ambientales en los espacios interiores. Tanto la forma arquitectónica como la urbana deben contribuir a mitigar el efecto de la llamada «isla de calor urbana» y a garantizar apropiadas condiciones ambientales interiores por medios pasivos, es decir, sin el empleo de sistemas de iluminación y climatización artificial (Fig. 8).

Los servicios y espacios públicos resultan esenciales para el logro de una ciudad inclusiva. Su adecuada localización y diseño pueden contribuir a la integración social y a la animación constante, para garantizar la apropiación del espacio urbano por parte de la población, y con ello la seguridad de los ciudadanos, al promover la reducción de la violencia urbana (Fig. 9).

Una ciudad sustentable y resiliente requiere, además, una adecuada infraestructura que garantice la colección y tratamiento de residuales con mínimo impacto ambiental, preferiblemente con soluciones no convencionales a pequeña escala. Igualmente, el sistema de abasto de agua debe contribuir a reducir el consumo y aprovechar la gravedad u otras fuentes renovables de energía para el bombeo. La colección pluvial, así como el reuso y reciclaje del agua son altamente deseables.

También resulta conveniente el logro de la máxima autonomía en cuanto a la producción de alimentos, que reduzca la dependencia externa, aprovechando el verde urbano productivo como paisaje comestible con otras múltiples funciones y beneficios.



Fig. 7. Sistema intermodal de transporte en Gotemburgo.

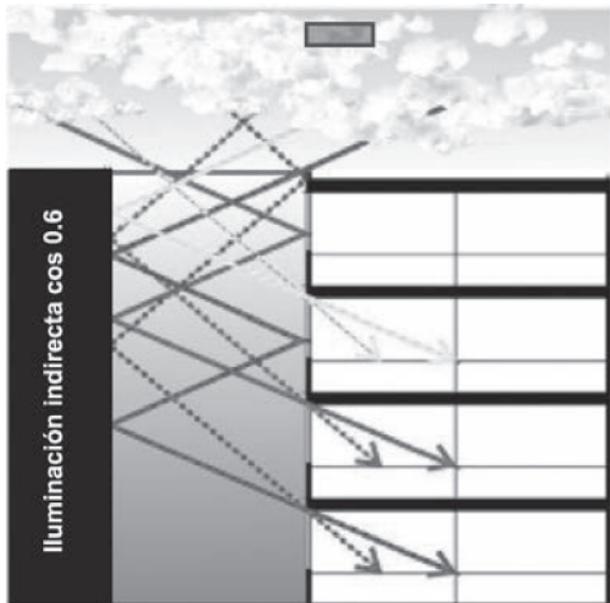


Fig.8. Aprovechar al máximo el suelo, garantizando la iluminación natural interior.

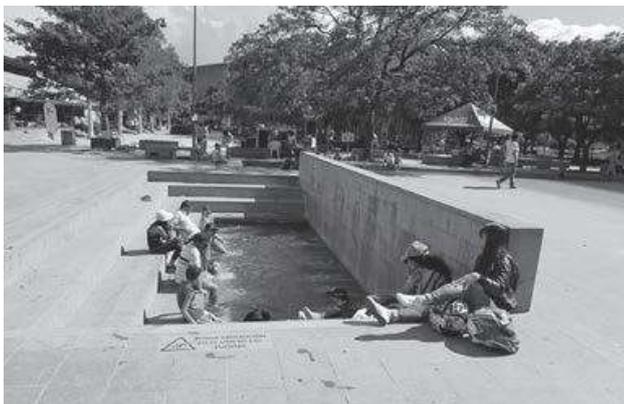


Fig.9. Espacios públicos inclusivos en Medellín. Parque de los Pies Descalzos.

La ciudad resiliente debiera estar construida con materiales y tecnologías locales, empleando recursos naturales, siempre que sean consumidos a menor velocidad que la de su renovación, renovables, reciclados y reciclables, y por supuesto, sanos, que favorezcan la salud de la población y su calidad de vida. Los materiales y tecnologías deben tener la durabilidad requerida, con fácil mantenimiento, resultante del conocimiento de los recursos locales tradicionales o de una adecuada transferencia tecnológica. A su vez, las edificaciones deberían poder ser deconstruidas en lugar de demolidas al final de su vida útil.

Por último, tales ciudades deben proporcionar elementos simbólicos, fácilmente

identificables por todos los habitantes a diferentes escalas, que sirvan como factor de unidad e identidad (Fig. 10). También, en aras de sobrevivir y continuar desarrollándose en el futuro, necesitan ser lo suficientemente flexibles, transformables y adaptables para poder dar respuesta a las necesidades de las futuras generaciones, aun hoy desconocidas.

La resiliencia urbana también depende de la interconexión entre ciudades para un desarrollo equilibrado del territorio, vistas estas en su continuidad con el medio rural y natural. Este es el fin de la dicotomía ciudad – campo, ya que la ciudad está en todas partes y es vista de forma integral, como centro de su región de apoyo.

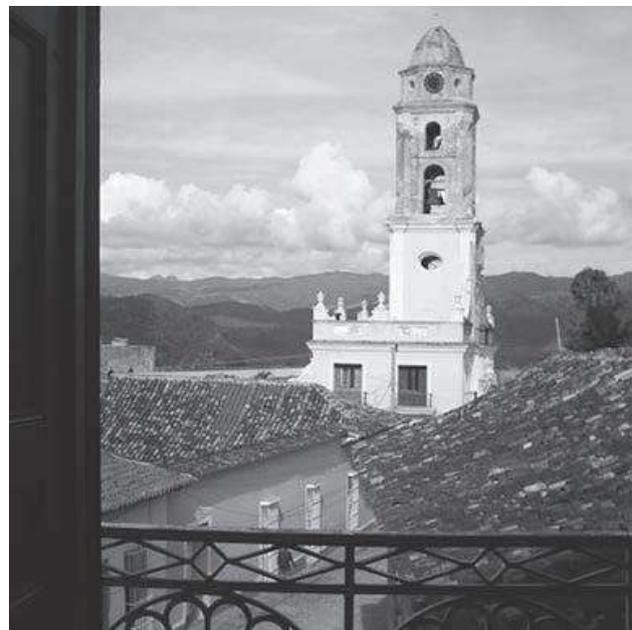


Fig.10. Elemento simbólico de identidad nacional. Trinidad.

### Reflexiones finales

La resiliencia urbana es una necesidad insoslayable. En el tránsito hacia ella se requiere de enfoques integrales, así como la capacitación y la participación de todos. Experiencias particulares desarrolladas en países de la región demuestran que es posible avanzar de forma progresiva hacia la consecución de este objetivo. 🇨🇺

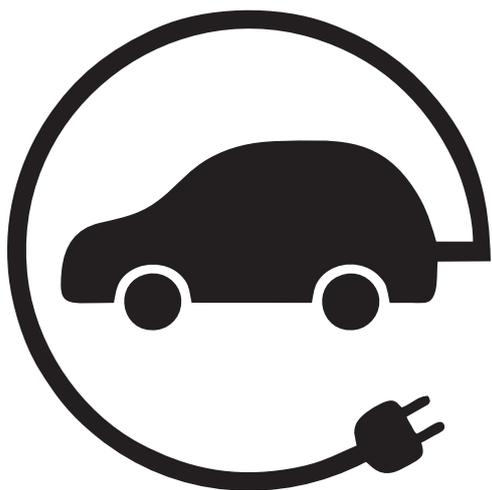
\* Arquitecta, Doctora en Ciencias. Profesora Titular de la Facultad de Arquitectura del Instituto Politécnico de La Habana, Cujae.

E-mail: [danial@arquitectura.cujae.edu.cu](mailto:danial@arquitectura.cujae.edu.cu)

# Energía fotovoltaica, autos y autobuses eléctricos

16

*Perspectiva alentadora para la transportación del futuro*



Por DANIEL STOLIK NOVYGROD \*

**EN 2008** las baterías costaban unos 1000 USD/kWh y en 2018 un promedio de 200 USD /kWh, lo que representa una disminución de 80 %, aproximadamente, en diez años; el Departamento de Energía de los EE.UU. (DOE) pronostica alcanzar un costo de 125 USD/kWh para el 2022.

Algunos productores se plantean metas más ambiciosas al respecto, por ejemplo, Tesla pronostica bajar de los 100 USD/kWh para el 2020.

La desventaja más importante de los carros eléctricos es que todavía sus costos

iniciales son más caros que los de gasolina o diésel, aspecto que depende de las características del mercado en cada país, aunque continúa estrechándose la diferencia. Estos altos costos de los vehículos eléctricos continuarán disminuyendo con el desarrollo de las producciones de economía de escala, mientras que el costo de las baterías se pronostica en unos 70 USD/kWh hacia el 2030 y alrededor de 40 USD/kWh en 2050. No obstante el rápido crecimiento sostenido de vehículos eléctricos a nivel global, los de combustión fósil continuarán representando el mayor porcentaje del mercado, aunque algunos países sí se destacarán por la alta proporción de vehículos eléctricos.

Las ventajas son las siguientes:

- No contaminan la atmósfera ni el ambiente sonoro por ser silenciosos.
- Contribuye a la sustitución de combustible fósil, ahorra petróleo.
- Los costos de mantenimiento y de combustible son mucho menores.
- Mayor eficiencia del motor eléctrico.
- La potencia distribuida en las ruedas proporciona mayor estabilidad en las curvas.
- El carro eléctrico logra una eficiencia de 77 % con electricidad procedente de fuentes renovables de energía (FRE), y de 42 % si procede de energía eléctrica basada en gas natural.
- Los carros eléctricos pueden recorrer más de 300 kilómetros de autonomía, cercana a la de los vehículos de combustión interna.
- Aunque en una poca proporción, recargan su batería mediante el frenado regenerativo.
- Podrían suministrar energía eléctrica al hogar durante periodos de contingencias eléctricas.

## I. Los autos eléctricos

Los carros eléctricos aumentan su autonomía; actualmente hay modelos capaces de recorrer más de 600 kilómetros con una

única carga. Si actualmente tomamos los 10 modelos líderes (top ten) en autonomía, la cifra promedio supera los 300 km de autonomía por modelo.

El Tesla Model S es el coche eléctrico del mercado con mayor autonomía y que más rápido puede acelerar de 0 a 100 km/h, tal y como asegura la marca. Emplea una batería de 100 kWh y una autonomía de 613 km. Pero su precio es de unos 127 700 euros, sin incluir gastos de transporte ni el IVA. El Tesla Model X versión P100D también emplea una batería de 100 kWh; posee dos poderosos motores eléctricos, y puede llegar a recorrer 542 kilómetros sin necesidad de recargar.

El Audi Quattro Sport e-tron Concept, todocamino 100 % eléctrico, autonomía de 500 km y baterías de 95 kWh, dos para el eje trasero y uno para el delantero, aceleración de 100 km/h en solo 4,6 segundos, con velocidad máxima que supera los 200 km/h. La recarga mínima es de 50 minutos a 150 kW.

El Renault ZOE 2017 puede recorrer 400 kilómetros con una única carga de su nueva batería de 41 kWh.

Porsche Mission E Concept, 100 % eléctrico, carga rápida de 15 minutos para conseguir 400 km de autonomía en carretera, una aceleración hasta 100 km/h en 3,5 segundos, y 200 km/h en poco más de 10 segundos.

El BMW i3 2017 es 100 % eléctrico con batería de 33 kWh de capacidad, se ofrece de forma paralela a la de 22 kWh con unos de 190 km de autonomía, mientras que con la primera alcanza 300 kilómetros.

El Hyundai Ioniq, con un precio a partir de 34 500 euros, también se ofrece en variantes híbrida e híbrida enchufable, equipa una

batería con 28 kWh de capacidad y de hasta 280 km de autonomía.

El Nissan Leaf posee 250 km de autonomía con una batería de 30 kWh.

El Kia Soul EV alcanza 212 kilómetros de autonomía.

El Mercedes Clase B en versión totalmente eléctrica denominada B 250e, tiene una batería de 28 kWh de capacidad y hasta 200 km de autonomía.

Volkswagen e-Golf alcanza 190 kilómetros de autonomía. Carga sus pilas a 80 % en 30 minutos a una toma de 40 kW. En enchufe normal tarda en cargarlo a 100 % unas 13 horas. Cuesta 36 850 euros.

El Renault Kangoo Z.E. con potencia máxima a 44 kW (60 CV) y autonomía de 170 kilómetros, suficiente para trayectos urbanos.

### **Costo del recorrido eléctrico vs. combustible**

Los motores eléctricos son mucho más eficientes energéticamente que los motores de combustión. Recorrer 100 km con un auto eléctrico consume aproximadamente unos 13 kWh, mientras que un auto que consuma 5 litros por cada 100 km, necesita el equivalente a una energía de 45 kWh en gasolina para recorrer la misma distancia.

El costo del kWh FV depende de cada país, en un rango actual entre 6 y 7 ctvs./kWh; por otro lado, la gasolina oscila y en muchos países está en alrededor de 1 USD/litro, por lo que en estos casos como promedio 100 km en un auto eléctrico cuesta alrededor de un dólar, mientras que en uno de gasolina cuesta unas cinco o más veces.

### **Mantenimiento y reparaciones**

Un auto eléctrico no tiene embrague, ni aceite, ni filtros, ni correas de distribución, por lo que su mantenimiento es mucho más sencillo. Se plantea un ahorro por este concepto de 25 % con respecto al de un vehículo convencional, cifra que se suma a la diferencia por costo del combustible.



### Modos de recargar

1. En puntos de carga (EVSE) públicos, rápida.
2. En los puntos de recarga rápida se puede alcanzar hasta 80 % de carga en unos 30 minutos. Los puntos públicos de recarga utilizan corriente continua (CC) de alto voltaje, por lo que recargar en alguna de esas estaciones es muy rápido (con frecuencia gratis en varios países). Con mayor número de puntos de recarga se llega más lejos.
3. Carga doméstica rápida.
4. Recarga por la noche utilizando una unidad de recarga doméstica; se logra 100 % de recarga completa de la batería en aproximadamente ocho horas. Con un cargador se puede reducir dicho tiempo a cuatro o cinco horas para una batería de 30 kWh.
5. Enchufado a la red.
6. Mediante enchufe a la corriente doméstica normal y un dispositivo sencillo se recarga a 100 % en unas 12 horas.



## II. Los autobuses

El desarrollo de autobuses eléctricos también se dispara detrás de los automóviles, China lidera la producción de 100 % buses eléctricos (BEV) y dominan el mercado en comparación con los eléctricos híbridos (PHEV) (Fig. 1).

En el sector de los autobuses eléctricos, China lleva una amplia ventaja sobre sus más cercanos rivales, ha logrado crear una gigantesca industria en el transporte de personas

mediante modelos eléctricos, y a partir del 2015 ha disparado de forma astronómica sus cifras. Los números son aplastantes. En 2010 apenas se habían vendido 523 autobuses eléctricos y 3804 de modelos híbridos, en una fecha donde todavía no habían entrado en juego los modelos intermedios, los híbridos enchufables. Un año más tarde los eléctricos doblaron sus cifras, con 1136 unidades, por las 1478 de los debutantes modelos híbridos enchufables, y las 2825 unidades de unos autobuses híbridos.

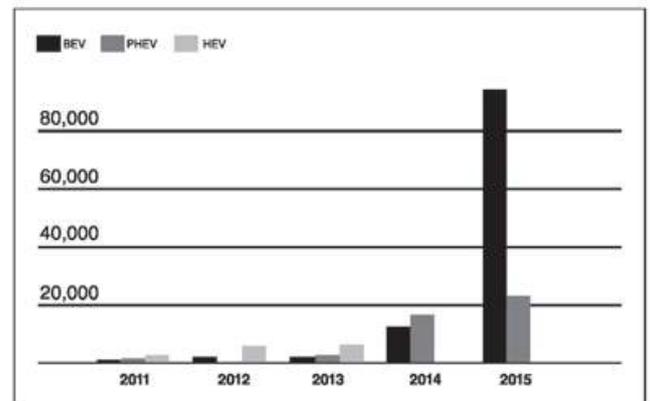


Fig. 1. Incrementos de las ventas anuales de autobuses eléctricos en China, dominado por los buses 100 % eléctricos (BEV).

Las ventas continuaron doblándose año tras año, con un pequeño retroceso en 2013, fecha en la cual los modelos híbridos lograron tocar su techo. Posteriormente los eléctricos 100 % e híbridos enchufables tomaron por asalto el mercado, con modelos más capaces y precios más populares, en el que los híbridos convencionales prácticamente desaparecieron y se entregaron 12 760 modelos eléctricos, y 16 500 enchufables. Pero lo de 2014 era solo un pequeño aviso de lo que estaba por llegar. En 2015 las ventas de autobuses eléctricos alcanzaron un récord absoluto con 94 260 unidades, cinco veces más que todos los años anteriores juntos, y un incremento de 638 % respecto a 2014. Por su parte, los híbridos enchufables también lograron incrementar sus ventas, pasando de 16 500 a 23 051 unidades, 39 % más. Los híbridos convencionales también han desaparecido prácticamente del mercado,

pasando de 797 unidades en 2014, a cero en 2015. Esto muestra que la evolución del mercado de los 100 % eléctricos está siendo imparable. Un mercado que podríamos pensar está dominado por BYD, pero nada más lejos de la realidad. En China se ha asentado una amplia industria del autobús eléctrico con decenas de fabricantes, siendo BYD actualmente el sexto en el ranking general. Veamos el número de unidades por empresa productora:

- Yutong 15 369
- Nanjing KL 9012
- Zhongtong 8904
- Suchao KL 7115
- Dongfeng 5761
- BYD 5631

Le siguen al menos otros 15 fabricantes chinos que han logrado vender por encima de las 100 unidades el pasado año. Un mercado que está creciendo rápido y que está transformando la forma de moverse en las grandes ciudades chinas, además de otras ciudades, donde cada vez es más fácil y económico sustituir a los modelos.

### III. Oportunidad para Cuba con ayuda de la fotovoltaica (FV)

El bajo costo del kWh FV actual continuará disminuyendo y constituye un poderoso aliado para el desarrollo del transporte eléctrico público en Cuba, sobre todo con autobuses 100 % eléctricos que como vimos son los que más rápido se están generalizando. Yutong es el primer productor. La combinación con la FV pasa por las recargas de baterías en

horario de radiación solar a un bajísimo costo, mediante una adecuada organización de las rotaciones de las baterías agotadas con las recargadas vía FV, sin tener guardadas innecesariamente las mismas.

En las terminales de autobuses, para talleres, operación-mantenimiento (O-M) y parqueos, se podrían hacer obras con techos y cubiertas amplias con el doble propósito de hacer instalaciones FV recargadoras de baterías.



Esta importante combinación transporte más fotovoltaica, no es única; por ejemplo, están los trenes, metros, motos y vehículos de tres ruedas, entre otras, que también podrían desarrollarse. Solo como ejemplo en nuestra América, para el metro de Santiago de Chile se plantea que para el 2018, 42 % de su consumo eléctrico será por vía FV. ☀️

---

\* Doctor en Ciencias y Profesor Titular de la Facultad de Física y el Instituto de Materiales y Reactivos (IMRE), Universidad de La Habana, Cuba.  
E-mail: dstolik@fisica.uh.cu

**Evite usar la plancha eléctrica para una sola prenda**

***pues calentará la resistencia sin aprovechar la ocasión***





# Uso de energía renovable en la producción de tabaco Virginia, proyecto estratégico de Tabacuba

20

*Avances en la producción sostenible del tabaco*

Por PEDRO RAFAEL GONZÁLEZ LORENZO\*



**EL PROGRAMA** de desarrollo de tabaco Virginia tiene como propósito crecer sostenidamente en los rendimientos y la producción, hasta alcanzar 2,5 t/ha y 2417 toneladas anuales, en aras de cumplir con los requerimientos de calidad demandados por la empresa mixta Brascuba Cigarrillos S.A.,

para su nueva fábrica en la Zona Especial de Desarrollo Mariel.

Con la intención de alcanzar tales logros es vital la construcción de 351 cámaras de cura controlada, cuyo cálculo considera ocho ciclos de cura por cámara y 0,87 t de tabaco seco por ciclo (Figs. 1 y 2).



Fig. 1. Proceso de construcción.



Fig. 2. Tabaco curado.

Este incremento productivo debe ser logrado con la elevación de los niveles de eficiencia, para lo cual se trazó la meta de reducir el consumo energético de estas instalaciones a 40 %.

Para ello se concibió un sistema centralizado de generación de calor por cada diez cámaras, el cual cuenta con una caldera policombustible de biomasa y una de combustibles fósiles, las cuales garantizarán los requerimientos calóricos demandados en la curación de este tabaco (Fig. 3).

El funcionamiento de estos equipos se basa en que la energía para las casas de curado se suministra desde una estación central con agua caliente, la cual circula por un sistema de tuberías, siendo necesaria la instalación de bombas de impulsión y válvulas de regulación.

Asimismo, cada casa de curado dispone de un equipo de ventilación constituido por intercambiador, ventilador, motor, compuertas de admisión y sistema de regulación y control comunicado con el sistema central.



Fig. 3. Sala de caldera.

Para el diseño de una estación centralizada se deben tener en cuenta elementos como el tipo de combustible, la disponibilidad de espacio, la forma de recogida de tabaco verde, el tipo de sistema de curado (bandejas o contenedores) y la cantidad de tabaco a ser curada.

El desarrollo de cualquier actividad en la agricultura moderna no se concibe sin el uso de las fuentes renovables de energía, y dentro de ellas la biomasa como fuente endógena. El desarrollo futuro de la biomasa debe seguir algunos principios básicos como una gran eficiencia de conversión, competitividad y sostenibilidad.

En el presente año se construyeron en la Empresa Integral y de Tabaco de Consolación del Sur, 20 cámaras de curado que estarán equipadas con sistemas fotovoltaicos que cubrirán, durante el día, la demanda eléctrica que normalmente se toma de la red, y posibilitarán la entrega de energía al Sistema Electroenergético Nacional en todo el año (Fig. 4).



Fig. 4. Batería de cámaras.

Entre las ventajas que ofrece este tipo de instalaciones está una mayor calidad del producto terminado, eficiencia en el control del proceso de curado, cuyo monitoreo puede realizarse desde un ordenador central para todas las instalaciones. Se propicia ahorro de combustible, de energía eléctrica y la posibilidad de usar fuentes renovables de energía, además de una mayor facilidad del servicio de mantenimiento a los equipos.

El municipio Consolación del Sur, en Pinar del Río, se erige pionero de una tecnología que de inmediato será reproducida en otras zonas del país.

Cerca del lugar de emplazamiento existen grandes cantidades de biomasa como cascarilla de arroz, desechos maderables de aserríos cercanos y un bosque energético que garantizaría la operación del sistema sin el uso de combustible fósil salvo en momentos de emergencia o situaciones puntuales. Estos desechos provenientes del arroz y de la actividad forestal constituyen hoy un problema de contaminación ambiental que también quedaría resuelto en el territorio (Fig. 5).

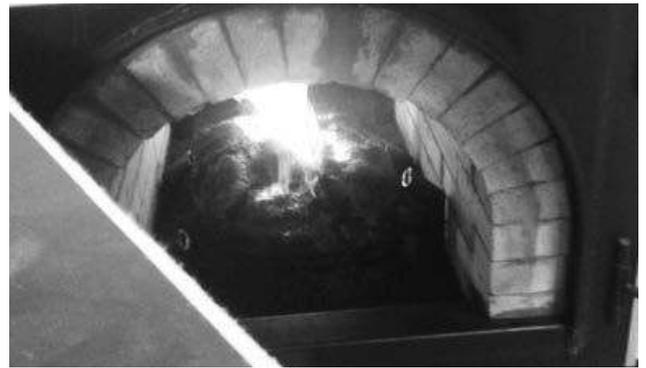


Fig. 5. Caldera trabajando con cascarilla de arroz.

Apostar por el uso de las fuentes renovables de energía y el respeto al medioambiente dará a cualquier actividad, agrícola o no, la necesaria sostenibilidad bajo cualquier circunstancia y un abaratamiento de las operaciones energéticas. 🌱

\* Jefe Dpto. de Energía y Transporte, Tabacuba.

E-mail: [logistica2@tabacuba.com.cu](mailto:logistica2@tabacuba.com.cu)

# RON CUBAY, primer ron cubano producido con energía verde

*Soluciones ambientales para cerrar ciclos de producción*

Por INOEL ÁGUILA BERNAL\*,  
MAYRA GUZMÁN VILLAVICENCIO\*\*  
y CARLOS RAFAEL SOTO CASTELLÓN\*\*\*

**LA CORPORACIÓN** Cuba Ron S.A. Ronera Central, en correspondencia con la política del país de utilización de las fuentes renovables de energía (FRE), ha diseñado un Sistema Híbrido de Generación de Energía Eléctrica (SHGEE) que combina el uso de la red con un sistema fotovoltaico de 2752 módulos fotovoltaicos en 5949 m<sup>2</sup>, para una potencia total instalada de 688 kWp, puesto en funcionamiento desde marzo del 2016, aportando como promedio 60 % de su generación al

Sistema Electroenergético Nacional (SEN), lo que la convirtió en la primera fábrica de ron con energía positiva. La electricidad que se genera de las fuentes de energía renovable se denomina con frecuencia energía verde, siendo un objetivo que sus rones sean productos de dicha energía verde (Fig. 1).



Fig. 1. Instalación de paneles de forma paralela a la cubierta con equipo de limpieza.

Para en el futuro mantener esta condición, se prevé un plan de inversiones que incluye la posibilidad de incrementar las fuentes de generación, mediante el uso del biogás como elemento imprescindible para el tratamiento de los residuales de una nueva destilería de aguardiente (Fig. 2).

Para evaluar la factibilidad de este nuevo sistema se utilizó el «Modelo de optimización para sistemas híbridos eléctricos con base en energías renovables, (HOMER)». Como resultado se obtuvo la configuración óptima del sistema de generación híbrida conectado a red: un generador diésel de 100 kW y un generador biogás de 1200 kW, generador fotovoltaico de 688 kWp y 552 kW de inversores trifásicos, demostrando su factibilidad por el menor costo presente neto de \$1 465 345,00, para un costo del kW/h en el ciclo de vida de \$0,024.

En este sistema el generador biogás aporta 91 % a la producción total de energía, mientras que el fotovoltaico aporta 8 %. El 1 % restante de producción energética es a partir del generador diésel y del SEN.

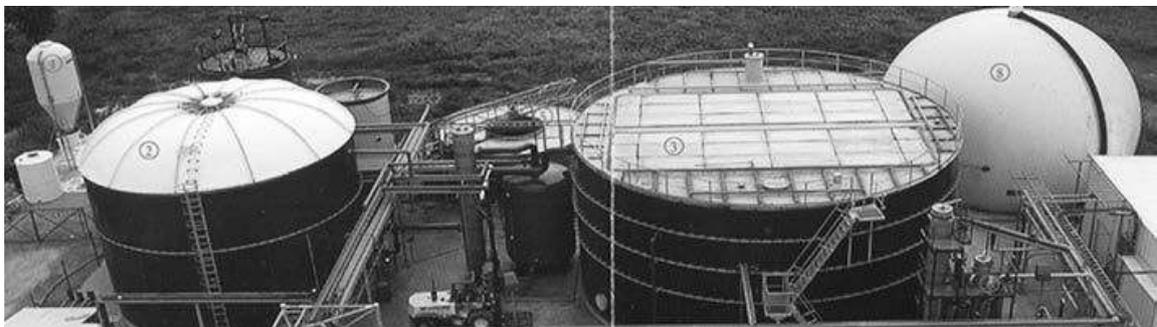


Fig. 2. Ejemplo de reactores UASB (del inglés *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*, o reactor anaerobio de flujo ascendente con manto de lodos) propuestos.

Los recursos energéticos disponibles simulados en HOMER para la configuración del SHGEE óptimo permiten abastecer la carga demandada por la ronera y la destilería, tanto de día como en la noche, inyectando 38 % excedente de la energía total producida al SEN, demostrando así que puede lograr su autonomía energética y su visión futura de ser una «Empresa con Energía Verde».

Se persigue un doble beneficio: generar energía limpia con baja emisión de contaminantes durante su combustión y, a la vez,

proponer un tratamiento que reduce el impacto ambiental que genera la vinaza una vez tratada, utilizándose como excelente acondicionador del suelo y poseer aún nutrientes capaces de aumentar el rendimiento de cultivos, como la caña de azúcar (Fig. 3). De esta manera se disminuye el consumo de fertilizantes químicos y de agua cruda para riego, y se encuentra una solución ambiental de cierre de ciclo de tratamiento y disposición final de efluentes que garantice la continuidad de producción del Ron Cubay y con energía verde. 🌱



Fig. 3. Utilización de los efluentes del biogás en el fertirriego de la caña de azúcar.

\* M. Sc., Empresa Cuba Ron S.A., Ronera Central, Villa Clara, Cuba.

E-mail: [inversiones@ronvc.co.cu](mailto:inversiones@ronvc.co.cu)

\*\* Máster en Ciencias. Empresa Cuba Ron S.A., Ronera Central, Villa Clara, Cuba.

E-mail: [dirrh@ronvc.co.cu](mailto:dirrh@ronvc.co.cu)

\*\*\* Máster en Ciencias. Vicepresidente Primero de Cuba Ron S.A., Cuba.

# Mujer y energía

## Utilidad de la virtud



### DOLORES ASUNCIÓN CEPILLO MÉNDEZ

La Habana

Ingeniera en Explotación  
del Transporte Marítimo

Especialista Principal en Gestión  
de Proyectos del Grupo Administrativo  
de Cubasolar

**EyT:** *¿Cuáles han sido tus aportes en el terreno de las fuentes renovables de energía y el respeto ambiental?*

Me vinculo por vez primera al tema de las tecnologías de energías renovables en el 2006 cuando comienzo a trabajar en la División de EcoSol Solar de Copextel como

especialista en Asistencia Técnica, en el área de Planificación, Coordinación, Control y Calidad y posteriormente como Especialista Comercial de dicha institución. Pero es a partir de 2008, cuando me incorporo al Grupo Administrativo de Cubasolar, que realmente me involucro más directamente en la realización y coordinación de varias actividades que apoyan el funcionamiento de Cubasolar, vinculadas a los procesos de organización, planificación, relaciones públicas, desarrollo de eventos y gestión de acciones y proyectos de colaboración. También he estado bastante relacionada con los procesos de planificación estratégica de nuestra Sociedad. Desde 2014 soy miembro de su Junta Directiva Nacional. Para el cumplimiento de las tareas asignadas, ha sido importante la autopreparación, capacitación y disposición para asumir los retos de las actividades de una organización de la sociedad civil como Cubasolar, en el contexto de cambios y perfeccionamiento de la política económica y social del país.

**EyT:** *¿Cómo logras el balance entre tu trabajo y la responsabilidad con la familia?*

Con mucho esfuerzo, dedicación personal, el apoyo y la comprensión de la familia, y ocasionalmente de los compañeros de trabajo.

**EyT:** *¿Qué obstáculos has tenido que superar?*

Creo que como casi todas las cubanas, las limitaciones económicas y carencias son obstáculos que tenemos que superar en el día a día. Hay que dedicar mucho tiempo a proveerse de alimentos y otros productos necesarios de consumo, y a la gestión de servicios básicos; ello limita otras actividades de superación profesional, culturales y sociales que desearíamos realizar.

**EyT:** *Principales satisfacciones...*

Poder participar y apoyar el desarrollo educacional de mi hija. Contribuir, aunque solo sea modestamente, a la organización y desarrollo de actividades que promuevan el intercambio, el diálogo, la sensibilización y la capacitación en torno a las distintas

temáticas asociadas a la implementación y desarrollo de las fuentes renovables de energía y la educación ambiental.

**EyT:** *¿Qué te gusta hacer en casa?*

Para ser honesta no me gustan las labores domésticas (aunque las realizo todas), pero disfruto compartir en la casa con la familia y ocasionalmente con amigos, debatir sobre algún tema de interés, o simplemente conversar sobre el quehacer diario. Apoyar a mi hija en sus estudios universitarios de la especialidad de psicología es algo que también disfruto, porque me obliga en muchas ocasiones a actualizarme sobre determinadas temáticas, buscar información, aprender algo nuevo. Esto por supuesto demanda sacrificar el escaso tiempo que casi siempre dispongo, pero la satisfacción de contribuir al aprendizaje de los hijos supera cualquier barrera.

**EyT:** *¿Dime sobre tus entretenimientos favoritos?*

Si me preguntas cuáles son mis entretenimientos favoritos, podría decirte ver una buena película, escuchar música, leer, compartir con amistades, visitar lugares a los que no he ido, ir al teatro y a la playa; pero realmente las condiciones objetivas reducen considerablemente las posibilidades de actuación y me concentro en disfrutar lo que es posible en cada momento, sin dejar de proponerme la materialización de nuevas experiencias.

**EyT:** *Alguna anécdota relacionada con tu papel de género...*

En 1983 al graduarme en la Universidad Tecnológica de La Habana (Cujae) fui ubicada para realizar el servicio social como especialista en la subdirección comercial de una empresa nacional del sector del transporte. El entonces subdirector de dicha entidad me recibió para instruirme sobre las actividades a desempeñar y sus primeras palabras de bienvenida fueron para alertarme que la actividad obligaba a realizar constantes viajes a provincias, por lo que conllevaba un sacrificio que tendría que enfrentar en

mi condición de mujer joven. Cual gran visionario, predijo que me tendría que casar y tener hijos, y ello limitaría mis posibilidades de desarrollo en la plaza a ocupar. Acepté el reto. Mi primer viaje a provincias, junto a otro compañero, fue casi al año de estar trabajando en la entidad; fuimos a varias provincias en ómnibus nacionales y regresamos en el llamado Tren Lechero desde Santiago de Cuba en un viaje que duró 24 horas. Regresamos cumpliendo los objetivos previstos. El subdirector comercial, sin dejar de reconocer que era una persona de buenas cualidades humanas, prácticamente al año y medio de estar trabajando en la empresa me nombró como Jefa del Grupo de Atención a Clientes, y posteriormente me enteré que propuso a la Dirección de la misma que yo podría ocupar el cargo que él desempeñaba, ya que a uno de los dos nos estaban solicitando en el ministerio para desempeñar otras funciones en un área importante de reciente creación. Finalmente, por aspectos regulados en la actividad laboral, como yo no tenía aun los dos años de graduada, no podrían pagarme el salario que dicho cargo establecía, a no ser con una dispensa del ministro. La propuesta fue elaborada y presentada, pero al final me solicitaron del propio ministerio para prestar servicios en el área de reciente creación y el subdirector se quedó en la empresa. Como verás, los prejuicios en este caso se asociaban no solo a la condición de género, sino también de edad. Por suerte mucho se ha trabajado en nuestro país por superar estas barreras, y en la actualidad aun cuando queda camino por andar y trabajo que realizar, las mujeres y los jóvenes sin duda son protagonistas y exponentes fundamentales del desarrollo del país en todas las esferas.

**EyT:** *Palabra favorita...*

Amor.

**EyT:** *Palabra que rechazas...*

Odio.

**EyT:** *Lo que más amas...*

Mi familia.



**EyT:** *Lo que más odias...*  
Las injusticias.

**EyT:** *¿Qué otra ocupación hubieses querido realizar?*

Aunque me he sentido identificada con las ocupaciones que he desempeñado, tal vez hubiese querido realizar otras, con resultados tangibles pero que requieren determinadas aptitudes y espiritualidad como pintora, pianista, escritora, compositora de música...

**EyT:** *Algún consejo...*

Desarrollar y poner en práctica con total dedicación las capacidades y experiencias adquiridas para la realización de cualquier actividad, desde la más sencilla hasta la más compleja. Creer en lo que eres capaz de hacer por ti mismo. Aprovechar las oportunidades de aprendizaje en cada momento que nos dotan de las herramientas para continuar perfeccionando el trabajo. Aprender de los reveses y no dejar de soñar nunca. 📢



**Cuando la olla arrocera se dispare, es decir, se apague, desconéctela enseguida del tomacorriente**

# Educación energética desde el Museo de Historia Natural Tranquilino Sandalio de Noda

*Promover el conocimiento*

34 *y uso de las fuentes renovables de energía*

Por LEONARDO RAMÍREZ MEDINA\*, TAMARA ABRANTE HERNÁNDEZ\*\*, YENISEY CAMERO LABRADOR\*\*\* y FRANCISCO LORENZO GONZÁLEZ\*\*\*\*

**EL PALACIO** Guasch fue donado al gobierno de la provincia por sus antiguos dueños, para convertirlo en el primer Museo de Ciencias Naturales en Vuelta Abajo; sufrió algunas transformaciones sin afectar el estilo arquitectónico del inmueble y surge así el Museo

de Historia Natural Tranquilino Sandalio de Noda el 8 de marzo de 1979.

Hoy, este Museo contribuye a la conservación y difusión de los valores del patrimonio histórico-natural de Pinar del Río y al enriquecimiento de la cultura, la conciencia



y la sensibilidad de su público en materia ambiental.

Para ello el Museo, como centro de Educación Ambiental no Formal en el territorio, desarrolla un conjunto de actividades encaminadas a la formación de la cultura y la conciencia ambiental que favorecen el uso consciente de los recursos naturales y su sostenibilidad en el tiempo. Estas actividades de carácter esencialmente educativas y demostrativas permiten a niños, jóvenes, estudiantes de todas las enseñanzas, maestros y población en general fomentar sus conocimientos sobre el uso, explotación racional y conservación de los recursos naturales como fundamento para lograr la sostenibilidad ambiental. Permite, además, promover la investigación y el desarrollo científico-técnico, en vinculación directa con los centros de educación superior y de investigación de nuestra provincia y del país en general. La formación ambiental de sus públicos se lleva a cabo, entre otras actividades, mediante la coordinación de acciones en las escuelas, el Museo y la comunidad (círculos de interés, matinés, talleres y jornadas educativas), permitiendo redimensionar la concepción de la llamada «área de formación: educación ambiental» que establece la enseñanza formal de la escuela.

Esta institución ha venido desarrollando en el territorio un trabajo sistemático en el campo de la educación energética durante 16 años. La promoción de una cultura natural, ambientalista, ecológica y progresista en el campo de la utilización y conservación de las fuentes renovables de energía, es parte de su misión constituyendo una necesidad actual.

Las acciones de educación energética desde el Museo, vinculadas de forma directa con Cubasolar, constituyen una fortaleza, potenciando una educación y cultura en el conocimiento y uso de las diferentes fuentes de energía renovables para el desarrollo sostenible en nuestra provincia, a través de sus diferentes programas de actividades práctico-demostrativas, que incluyen la promoción de la literatura sobre energía y los servicios que presta el Centro de Información especializado en temáticas

energéticas, además de estimular el conocimiento y aprovechamiento de las energías renovables, como contribución al desarrollo sostenible de Pinar del Río.

Diferentes proyectos adecuados al programa: «Aprovechamiento de los recursos energéticos de Pinar del Río», permitieron dar continuidad a la educación energética en el territorio, a partir de la IV y V Jornadas Científicas de Energías Renovables con la presentación de más de 50 trabajos; de ellos, 20 gestados desde el Complejo Expositivo de Energía. Dieciséis años después, nuestra contribución al conocimiento y uso de las fuentes renovables de energía y su importancia para el desarrollo sostenible, continúa siendo una de nuestras actividades educativas, a partir del Programa de Educación Energética validado por el Consejo Científico del Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales Ecovida.

El 23 de noviembre del 2017 se desarrolló la XV Jornada Científica de Energías Renovables y Respeto Ambiental, jornada que permitió una vez más el acercamiento del público pinareño al Museo; las experiencias acumuladas en este sentido nos permiten ser más eficientes.

Las Jornadas Científicas como espacios de interacción sobre energías renovables, se estructuran en comisiones. En 2017 se conformaron cinco comisiones, cuyos resultados han sido:

#### *Comisión: Artes Plásticas*

Se presentaron 11 trabajos en las modalidades de: dibujos, cuentos, poesías y maquetas, todos con buena calidad, actualidad científica, creatividad y habilidades comunicativas de los ponentes.

#### *Comisión: Primaria*

Se presentaron ocho trabajos en la modalidad de «ponencia», todos con buena calidad y actualidad científica.

#### *Comisión: Secundaria Básica*

Se presentaron dos trabajos en la modalidad de ponencia, ambos con gran calidad y dominio del contenido.



#### *Comisión: Preuniversitario*

La modalidad de los trabajos presentados fue ponencia y destacaron por su calidad; dentro de las temáticas que se abordaron podemos señalar el uso adecuado de las energías renovables y propuestas de su utilización en áreas rurales.

#### *Comisión: Universidad*

La modalidad de los trabajos presentados fue ponencia, todos con muy buena calidad. Se abordó el pensamiento revolucionario de Fidel en el ámbito de la educación energética, el uso de la energía geotérmica para el desarrollo de la sociedad y la necesidad de empleo de fuentes renovables de energía para la sustitución del petróleo, debido a los daños provocados por este al medioambiente.

Las jornadas científicas sobre energías renovables ponen en práctica la didáctica de la educación ambiental propuesta por el Museo, utilizan métodos que implican un aprendizaje activo de los conocimientos que inducen a cambios de pensamiento, sentimientos y actitudes en favor del uso de las fuentes renovables de energía, como es el caso de la

resolución de problemas, el trabajo grupal, las técnicas participativas, la investigación-acción, la conversación heurística, etc., al tiempo que los estudiantes entrenan sus habilidades y estrategias comunicativas, sociales e intelectuales, y crean y utilizan medios didácticos muy efectivos.

Teniendo en cuenta todo el trabajo de educación energética que se lleva a cabo en Cuba y en particular en nuestra provincia, la importancia de la biomasa y los residuales para la obtención de biogás son elementos suficientes para que ganemos en conciencia sobre su uso racional y contribuir al camino de la sustentabilidad energética con las iniciativas y voluntades desde cualquier parte de la Isla, objetivo prioritario a ser tratado en la XVI Jornada Científica de Energías Renovables y Respeto Ambiental a celebrarse el 16 de noviembre de 2018. 🇨🇺

\* Ing. Director del Museo de Historia Natural Tranquilino Sandalio de Noda.

\*\* Dra. C. Investigadora Agregada del Museo.

\*\*\* Lic. Especialista Principal del Grupo de Servicios Ambientales del Museo.

\*\*\*\* Ing. Presidente de Cubasolar en Pinar del Río.

# Repercusión del biogás en Chaparra



37

## *Pasos para la generalización de experiencias en la aplicación de la tecnología del biogás*

Por JOSÉ ANTONIO GUARDADO CHACÓN\*, ZORAYA PUPO MARTÍNEZ\*\*  
y JULIO SARAGOZA ODUARDO\*\*

**CON EL AUSPICIO** de la dirección del Gobierno en el municipio Jesús Menéndez, la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (Cubasolar), Sodepaz y el Gobierno de Castilla-La Mancha, el proyecto «Garanti-

zando la soberanía alimentaria y al acceso al agua en comunidades rurales de Chaparra en las Tunas Cuba», y el Movimiento de Usuarios del Biogás (MUB), convocaron a profesionales, técnicos, albañiles, productores y directivos a participar en el Curso Taller sobre

biogás para su implementación generalizada en el municipio Jesús Menéndez, que tuvo lugar del 8 al 12 de mayo de 2018 en la finca El Esfuerzo. El encuentro estuvo destinado a la preparación del personal involucrado, así como a la formación de valores para el logro de un desarrollo sostenido en cuanto a la aplicación y al uso de la tecnología del biogás en ese territorio.

También constituyeron objetivos del Taller, proveer una oportunidad a los participantes de intercambiar sus experiencias en la explotación de la tecnología del biogás, para contribuir, en el orden práctico, al desarrollo local, empleando el biogás como fuente renovable de energía, productor de bioabono para los cultivos y de alimentos en una agricultura orgánica y sostenible en armonía con el medioambiente. En el marco de este evento teórico-práctico se previó la construcción de la planta de biogás que serviría de material de estudio para corroborar los conocimientos adquiridos. Para ello se realizaron los trabajos preparativos para el diseño y construcción de la primera planta de biogás en la finca El Esfuerzo, bajo la modalidad del MUB. Dichos trabajos consistieron en el Dimensionamiento, Microlocalización, Replanteo y Cálculo de los materiales con la participación directa de diferentes actores, incluidos los usuarios como protagonistas del Curso-Taller. De igual manera se realizaron los trabajos de excavación, traslado de los materiales al lugar de la obra, fundición del piso y levantamiento de las primeras hiladas de bloques del biodigestor, objeto de material de estudio, previo al inicio del curso.

Con los antecedentes expuestos, el 8 de mayo se continúa el Curso-Taller con la participación de todos los integrantes. En ese primer día, tercero del programa, la M. Sc. Zoraya Pupo Martínez, representante municipal del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma) de la localidad y coordinadora del proyecto, ofrece la bienvenida a los(as) participantes y les informa los objetivos del mismo, así como el programa de actividades previsto para

esa jornada. Seguidamente propone realizar una ronda de presentación para conocer el nombre y la procedencia de los asistentes al Taller (Fig. 1).



Fig. 1. Imagen del desarrollo del Taller.

Se pudo conocer que al encuentro asistieron 41 participantes, entre ellos representantes del gobierno local, Citma, Universidad, la Unidad Empresarial Básica Porcina (UEB Porcina), varios productores de ganado porcino pertenecientes a la Comunidad de Crédito y Servicios (CCS) del territorio, así como representantes de la comunidad Laguna Blanca. Luego de cumplimentado ese primer paso, Zoraya invita al Dr. C. José Antonio Guardado Chacón, Coordinador Nacional del Movimiento de Usuarios de Biogás y otras Fuentes Renovables de Energía, para que facilite el momento siguiente. Guardado destacó que este Taller se desarrolla en el marco del proyecto «Garantizando la soberanía alimentaria y el acceso al agua en comunidades rurales del municipio Jesús Menéndez en la provincia de Las Tunas (Cuba)», que cuenta con el apoyo metodológico y financiero de Castilla-La Mancha y la ONG Sodepaz, y de Cubasolar por la parte cubana.

Añadió que esta es una segunda acción que se realiza en el territorio luego de un primer Taller que se desarrolló en julio de 2017. Seguidamente y auxiliado de una presentación, hizo un recuento de los antecedentes de la actividad, realizando un recordatorio de los principales aspectos abordados en el primer Taller, y seguida-

mente exponiendo todo lo que se había realizado para la aprobación de la microlocalización y demás acciones contempladas en el proceso inversionista.

Se comparte con el auditorio el esquema base para el tratamiento y reúso de los productos finales obtenidos con la tecnología del biodigestor (biogás, biol y biosol), señalando en cada caso la importancia y utilidad de cada uno en el sistema agroproductivo, a través de ejemplos prácticos.

Se da a conocer la definición sobre «usuarios de biogás» aportada por el presidente de Cubasolar, enfatizando en el papel protagónico que como ecologistas y sanitarios desempeñan las personas que se involucran en esta tecnología. Se le ofrece además a los participantes un conjunto de lecciones y aprendizajes obtenidas de la sistematización de las experiencias en el montaje de la tecnología en diferentes escenarios productivos, territorios y zonas del país.

A continuación se brinda una pormenorizada información a los(as) participantes sobre las acciones desarrolladas en la finca El Esfuerzo, mostrando a través de fotos la secuencia de las principales actividades realizadas, así como la proyección de dos audiovisuales titulados:

- El Gran Ambientalista (Dedicado a Fidel por el Grupo Ecologista Cubanos en la Red).
- Olor a Gas (video promovido por el PNUD, a partir de una colaboración entre Cubasolar y la Comisión de Energía de Chile).

Luego se propició un intercambio con los participantes y se les explicó la dinámica de trabajo que se seguiría para los próximos días. Para ello se crearon cinco equipos de trabajo que cumplirían diferentes funciones en el Taller:

- Equipo 1: Diagnóstico, filmaciones, fotos y relatoría del Taller.

- Equipo 2: Proyecto y diseño (revisión y valoración).
- Equipo 3: Construcción del biodigestor.
- Equipo 4: Manual de explotación.
- Equipo 5: Logística del Taller (Personal de apoyo de la comunidad).

Luego de un receso, se invitó a los participantes al área de la finca donde se construye el biodigestor a valorar en la práctica los conocimientos aportados en la conferencia (Fig. 2). En el sitio de construcción se produjo un intercambio entre los participantes.



Fig. 2. Construcción del biodigestor.

En la tarde de ese día ocurrieron fuertes lluvias, y hubo que utilizar variantes en el programa del curso.

El equipo destinado a la construcción del biodigestor no pudo avanzar todo lo esperado porque las lluvias continuaron.

Al día siguiente se buscaron los materiales para la fundición circular. Ya en el lugar se orientó el trabajo a seguir por los equipos, pero en esta ocasión se dividió el trabajo solo en cuatro grupos y el aula se convirtió en el área de preparación de la mezcla para seguir trabajando en condiciones de lluvia.

- Equipo 1: Diagnóstico, filmaciones, fotos y relatoría del Taller.
- Equipo 2: Establecer los niveles para los diferentes objetos de obra de la planta.
- Equipo 3: Armar el encabillado para la vía circular de la cúpula.
- Equipo 4: Logística del Curso-Taller, conformado con personal de la comunidad en apoyo a la obra.

Después de recibir las orientaciones del facilitador del curso, cada equipo se dedicó a cumplir con su tarea a pesar de las condiciones del tiempo para lograr el objetivo: la construcción del biodigestor. El otro equipo se encargó de establecer los niveles para los diferentes objetos de obra de la planta.

En la mañana las condiciones del tiempo mejoraron y se aprovechó para avanzar un poco. Después de almuerzo volvieron las lluvias, pero se pudo realizar la fundición del cerramiento del cilindro y colocación de la primera hilera de ladrillo de la cúpula, aunque con mucho esfuerzo, haciendo honor al nombre de la finca.

El día siguiente se inició el Curso-Taller y se formaron los equipos siguientes:

- Equipo 1: Diagnóstico, filmación, fotos y relatoría del Taller.
- Equipo 2: Establecer los niveles para los diferentes objetos de obra de la planta, colocación de tubos.
- Equipo 3: Armar el encabillado para el plato del fondo de compensación.

- Equipo 4: Traslado de los materiales a pie de obra.
- Equipo 5: Preparación y traslado de la mezcla.
- Equipo 6: Colocación de ladrillos.
- Equipo 7: Logística del Curso-Taller.

Todos los participantes se pusieron en función de cada tarea asignada. Concluido el trabajo en la finca El Esfuerzo, de la Comunidad de Laguna Blanca, se visitó el biodigestor del productor Deibis Pérez Bermúdez (Fig. 3), donde se hizo un diagnóstico por el profesor del curso y se explicaron las causas por las cuales su biodigestor no pudo funcionar correctamente. A continuación se visitó la finca Los Chiricanes del productor Raúl Ramos Sevilla, también participante del curso, donde se hizo un diagnóstico y se propuso el lugar donde ubicar el biodigestor para dar tratamiento final a sus residuales porcinos.



Fig. 3. Imágenes del biodigestor del productor Deibis Pérez Bermúdez.

El 11 de mayo (último día del Curso-Taller), se inició con el replanteo del mezclador y registro de entrada como últimos objetos de obra, de forma tal que quedaron todos los objetos de obras replanteados y conformados; los albañiles se mantuvieron en la construcción de la obra y el resto de los participantes se incorporó al aula para continuar con la parte teórica del Taller. En esta sesión el Dr. Guardado abordó los detalles elementales que no pueden faltar en una obra de este tipo, y explicó el modelo de biodigestor construido, además hizo referencia

a los detalles a considerar por los productores porcinos para la construcción de un biodigestor; se produjo un intercambio ganancioso que posibilitó la aclaración de dudas. Por su parte, los albañiles terminaron el trabajo asignado y quedaron capacitados para la terminación de la obra. Ello estimuló al resto de los productores para acometer la construcción de biodigestores, y sentó las bases para la generalización de la experiencia en Chaparra. Se realizaron tres visitas a fincas con potencialidades para la aplicación de esta tecnología, y se realizó un recorrido por la Playa Herradura con el grupo de trabajo comunitario para evaluar la solución del tratamiento de los residuales en ese lugar a partir de un biodigestor.

Con la presencia de William Ramírez Pérez, Primer Secretario del PCC en el municipio, Onilver Batista González, presidente de la Asamblea Municipal del Poder Popular (AMPP) y José Francisco Blanca Pérez, Jefe del Estado Mayor en el municipio, se realizó la clausura del evento y se hizo entrega de los certificados del Curso-Taller a todos los participantes. Se seleccionó el cursista más destacado que resultó ser el compañero Douglas Pérez Cruz, al cual se le entregó el libro *El Movimiento de Usuarios de Biogás en Cuba*, una colección de la revista *Energía y Tú* y otros materiales. Se hizo un reconocimiento a la finca El Esfuerzo, sede del Curso-Taller, y se le comunicó que por el proyecto Biomás Cuba se le van a entregar dos lámparas de biogás para el alumbrado de la nave de ordeño. En la clausura el Dr. Guardado recibió un Reconocimiento Especial del Primer Secretario del PCC en el municipio, a nombre de todos los participantes (Fig. 4).

Aprovechando la presencia de las principales autoridades del territorio se constituyó oficialmente el MUB en el municipio. Las propuestas fueron realizadas por los participantes y el MUB municipal quedó integrado de la forma siguiente:

- Zoraya Pupo Martínez, coordinadora municipal del MUB.
- Aramis Rivas Diéguez, miembro de la junta coordinadora.

- Julio Saragoza Oduardo, miembro de la junta coordinadora.

Además se seleccionaron tres usuarios para recibir el carné del MUB:

- Yanelis Hernández Sousa, finca El Esfuerzo.
- Wilber Santana Martínez, finca El Esfuerzo.
- Douglas Pérez Cruz, productor porcino.



Fig. 4. Clausura del evento.

Guardado explicó que a medida que los productores construyan sus biodigestores, se va ampliar este Movimiento en el territorio. 🇨🇺

\* Doctor en Ciencias Técnicas. Miembro de la Junta Directiva Nacional de Cubasolar.

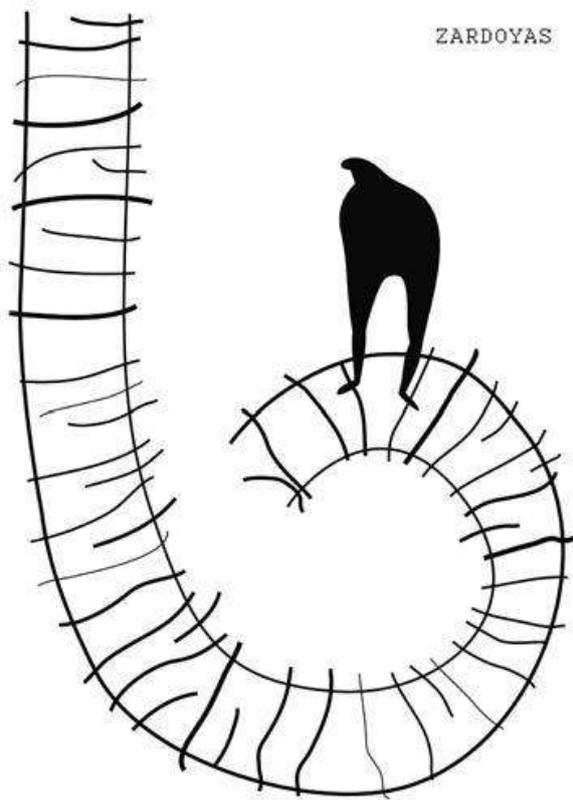
E-mail: gcubasol@enet.cu

\*\* Máster en Ciencias. Especialista de desarrollo local del municipio Jesús Menéndez.

E-mail: citmajm@ltunas.inf.cu

\*\*\* Técnico Medio. Subdirector de Ciencia y Técnica, Gastronomía Las Tunas.

E-mail: julio.saragoza@nauta.cu



# SOS: alerta de inundaciones terrestres

*Medidas necesarias debido a la incidencia del cambio climático*

Por MANUEL ITURRALDE VINENT\*

**LAS INUNDACIONES** que suceden a los eventos de lluvias torrenciales o de lluvias mantenidas durante varios días, a

menudo afectan los sembrados, poblaciones y carreteras, y provocan daños a la economía, a veces catastróficos. Nunca se deben subestimar las consecuencias de las precipitaciones que acompañan a las tormentas locales severas, los frentes fríos y los huracanes.

Se pudieran citar algunos ejemplos, como las inundaciones que a menudo ocurren en Isabel Rubio (Pinar del Río), en diversos barrios de La Habana, en el cauce inferior de los ríos Agabama y Zaza (Sancti Spíritus), San Pedro y Caonao (Camagüey), Toa, Cauto, Sagua de Tánamo y Moa (provincias orientales), y muchos otros lugares donde es cotidiano que después de intensas lluvias, los terrenos queden anegados.

Sin embargo, en los partes del tiempo que ofrecen la televisión y la radio, el Instituto de Meteorología se incluye el pronóstico de las inundaciones costeras provocadas por la penetración del mar, pero no hace referencia a las inundaciones terrestres, a pesar de que existe un adecuado nivel de información sobre este asunto. Y uno puede preguntarse, ¿es que son más dañinas las inundaciones costeras que las terrestres? No lo creo.

Los datos que ofrecen la red pluviométrica nacional y la red de estaciones hidrológicas, junto a los resultados de los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo existentes, deberían ser suficientes para que se realizara el pronóstico consecuente de las inundaciones terrestres.

Las inundaciones por intensas y(o) prolongadas lluvias pueden ser muy peligrosas, y lo peor, encontrar a las poblaciones desprevenidas, pues los vecinos de los barrios y territorios inundables a veces les toca ver cómo las aguas de los ríos crecen en pocas horas y se esparcen sobre sus propiedades, incluso sin que hayan ocurrido lluvias en esas localidades. Eso se debe a que las áreas inundables a menudo están distantes de las cabeceras de los ríos que producen las crecidas, de manera que no pueden percatarse de que está lloviendo en las cabeceras y que pronto llegarán

aquellas aguas. Por lo tanto, es necesario tomar decisiones más integrales en cuanto a los procesos de alerta temprana ante inundaciones.

Muchas de las medidas necesarias para controlar las inundaciones se han estado tomando, como es la reforestación de las cuencas y sobre todo, de los cauces fluviales. Pero muchas de esas tierras incluyen pastizales y sembrados que no se pueden forestar, de manera que las aguas torrenciales corren por las laderas y las cañadas con pocas limitaciones. Otra medida, que también se ha estado tomando, es poner tranques (barreras físicas y vegetales) en las cañadas y pendientes (terrazas antierosivas) que limiten la velocidad del agua que desciende por las laderas.

Otra solución bien conocida es dragar los cauces de los ríos y colocar diques de contención en los lugares donde los ríos pasan por las poblaciones, aunque es sabido que durante las lluvias torrenciales estas medidas no impiden las inundaciones, pero las controlan y limitan a las zonas más bajas. En las ciudades, las inundaciones por lo general están favorecidas por las construcciones que obstaculizan el drenaje y por la falta de un sistema eficiente de evacuación de las aguas, amén de las tupiciones donde existen los sistemas de alcantarillado.

Por esta razón es imprescindible profundizar en los sistemas de alerta temprana ante amenaza de inundaciones, para que el peligro sea conocido con antelación por la población local, y por aquellos que llegan a dicha localidad desde otras regiones. Este último punto es un motivo especial de preocupación. Imagine la circunstancia de un grupo de personas que van en tránsito, o de vacaciones, o por motivo de trabajo a cierta localidad, y se encuentran que el paso está interrumpido o que no pueden abandonar el sitio debido a que los caminos son inviables. Esta sería una población flotante, no preparada para permanecer en la localidad inundada, y que requiere de una atención

que debiera concentrarse en socorrer a la población local.

Una solución, entre otras, sería incluir los pronósticos de inundación terrestre en los partes del tiempo que se transmiten por los medios locales y nacionales, de modo que toda la población pueda conocer el peligro de inundación en las distintas partes del territorio nacional, para que se puedan tomar medidas inmediatas.

Veamos otra situación a nivel local. Cuando llueve intensamente en el municipio Boyeros, con frecuencia se inundan algunas calles y caminos entre Lutgardita, Baluarte y Río Verde, al punto de que es imposible circular por ellos. Esta es una situación que puede durar una o más horas después de que terminan los fuertes aguaceros, de acuerdo al tiempo e intensidad con que haya estado lloviendo. Los que vienen de otros municipios se encuentran con las vías interrumpidas y esto les alarga el tiempo de espera para llegar a su destino, ya sean sus casas, centros de trabajo u hospitales. En situaciones reiterativas como estas se debería crear un sistema eficiente de alerta local, que por lo menos conste de una señal de aviso en las vías de acceso a las áreas inundables (Peligro de Inundación), como he podido observar en otras latitudes. Si la situación es de esperar que se prolongue por varias horas, entonces la policía de tránsito debería desviar temporalmente el flujo de los vehículos.

Las inundaciones tierra adentro necesitan recibir toda la atención que merecen, pues estos eventos se acrecentarán si se cumplen las previsiones actuales sobre la variabilidad climática debida al Cambio Climático, que provoca la elevación del nivel del mar, el incremento de la frecuencia de tormentas pluviales severas y de ciclones de gran intensidad. 🌩

---

\* Doctor en Ciencias. Académico de Mérito, Academia de Ciencias de Cuba.

E-mail: maivcu@gmail.com



# Verbo y energía

## *Más bellas aún a mi espíritu...*

Por JORGE SANTAMARINA GUERRA

### Lo desconocido cotidiano

Tienen sus misterios, las palomas. Dos pichones que me regalaron, ya emplumados, fueron el comienzo y ya son ocho. Serían diez si dos de ellas no hubieran desaparecido, sin causa conocida, y quedarían solo cinco si tres de ellas, venidas de no sé dónde, no se hubieran incorporado a mi discreto palomar. Por qué algunas palomas se van y otras llegan para quedarse es un misterio, tan ajeno a mi mundo y desconocido como el archipiélago de Los Dardanelos.

### Orquídeas

Caprichosas las orquídeas, tanto como hermosas. Algunas que florecen en invierno

suelen regalar la sorpresa de sus flores en pleno verano, mientras otras del verano pueden sorprendernos en cualquier enero invernal. A veces, al trasplantarlas, una cepa pequeña podrá alumbrar una bella flor en la primera temporada, y en cambio otra cepa vigorosa pudiera permanecer durante años sin florecer. Además de sus caprichos, son tantas y tan variadas que solo algunos conocedores logran entenderse bien con ellas. Yo jamás he pretendido descifrarles sus vidas y no aspiro a rebasar el gozo de ser un callado admirador de las orquídeas. Nunca atino a suponer qué va a suceder y en el fondo las disfruto así, impredecibles, más bellas aún a mi espíritu. 🌱



# Nutrientes y salud

## *Comer con diversidad y elegir bien los alimentos*

Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ\*

**LOS ALIMENTOS** están compuestos por sustancias que nutren al organismo para el desempeño de sus funciones vitales. Los nutrientes pueden aportar energía al organismo o ser precursores para la formación de otras sustancias que se requieren para el crecimiento, la reparación de los tejidos, la defensa del organismo ante enfermedades o el mantenimiento de la vida.

Resulta un poco complicado memorizar los nutrientes y calorías de cada uno de los alimentos, por ello la principal recomendación nutricional generalmente consiste en comer con diversidad y elegir bien los alimentos. Solo así se podrá garantizar una dieta equilibrada. Para una mejor iden-

tificación se dividen en macronutrientes y micronutrientes.

### **Macronutrientes**

**Proteínas:** Son compuestos orgánicos complejos cuya estructura básica es una cadena de aminoácidos que contiene carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La proteína es el principal componente de los músculos, los órganos y las glándulas. Existen nueve aminoácidos esenciales que son muy importantes para una adecuada nutrición. El término esencial se aplica para los nutrientes que deben ser ingeridos por la dieta, pues el organismo es incapaz de sintetizarlos. Las proteínas en el organismo humano exhiben

funciones estructural y dinámica, es decir, de transporte, regulación de hormonas, inmunológica, catalítica y forman parte de los anticuerpos. Los alimentos con mayor contenido proteico son las carnes, el pescado, los huevos, los frijoles, los frutos oleaginosos y los productos lácteos.

**Lípidos o grasas:** Fuentes de energía que tienen una función estructural. Se dividen en mantecas y aceites, y están formados por ácidos grasos saturados e insaturados. Los ácidos grasos esenciales no se sintetizan en el organismo y ayudan a regular el colesterol. La serie de ácidos grasos Omega-3 contribuye a la regulación de los procesos inflamatorios y de protección cardiovascular, entre otras propiedades. Los alimentos con mayor contenido de grasas son la mantequilla, mantecas, diversos aceites, aguacate, coco, mayonesa, bacon y frutos oleaginosos, entre otros.

**Carbohidratos:** Son los compuestos orgánicos más abundantes de la naturaleza. El carbohidrato que se considera esencial para los humanos es la glucosa, pues aunque el organismo es capaz de sintetizarla, cuando falta en la dieta, algunos aminoácidos tienen que utilizarse para su síntesis. Los carbohidratos están presentes generalmente en las frutas, arroz, viandas, hortalizas, pastas alimenticias, panes, maíz, etcétera.

### Micronutrientes

**Vitaminas:** En los inicios del siglo xx el inglés Frederick Gowland Hopkins postuló que uno o más factores accesorios presentes en los alimentos naturales eran también necesarios para la nutrición animal. También en 1912 Casimir Funk, investigando el origen del beriberi obtuvo en la cáscara de arroz una sustancia capaz de curar esta enfermedad nerviosa y la denominó vitamina (amina de la vida). Este grupo comprende nutrientes esenciales que tienen que ser incorporados a la dieta (con excepción del ácido nicotínico, vitamina del complejo B que se sintetiza a partir del aminoácido triptófano; y la vitamina D, que se obtiene por

la irradiación de la luz solar sobre la piel). Se dividen en liposolubles e hidrosolubles. Las frutas y vegetales aportan cantidades notables de estas sustancias.

**Minerales:** Se incorporan a la dieta con los alimentos. Se clasifican en macroelementos y microelementos. Su carencia puede provocar serios trastornos, al igual que la falta de vitaminas.



### Fibra dietética y agua

Por su importancia en la nutrición también se destacan la fibra dietética y el agua.

**Fibra dietética:** Es la parte de los vegetales que no podemos digerir, sin embargo, a su paso por el intestino provoca una serie de beneficios que la sitúan como elemento indispensable para una dieta sana. Los productos refinados carecen de este compuesto, por lo que inciden desfavorablemente en la salud de las personas. Los componentes principales de la fibra dietética son: celulosa, hemicelulosa, lignina, alginato y gomas, aunque también se incluyen otros compuestos. La fibra dietética se clasifica en soluble e insoluble. Las fibras solubles como la pectina, contenida en muchas frutas como la guayaba y otras, pueden ser digeridas con mayor facilidad. Se ha demostrado que el

consumo de fibras disminuye la incidencia de cáncer de colon y diverticulitis; ayuda en la formación del bolo fecal, por lo que previene el estreñimiento; mejora los perfiles lipídicos y glicéricos en sangre, así como sus niveles de glucosa. La fibra dietética se encuentra presente en los cereales integrales, los frijoles, las hortalizas y las frutas, entre otros.



#### ARROZ AL CURRY

Ingredientes para 4 raciones:

Cebolla	200g	1 unidad grande
Ajo	8 g	4 dientes
Aceite	34 g	2 cucharadas
Pollo cocido	230 g	1 taza
Arroz	345 g	1½ tazas
Caldo de pollo	375 mL	1½ tazas
Polvo curry	4,8 g	2 cucharaditas
Sal	5 g	½ cucharadita
Vino seco	125 mL	½ taza

#### PROCEDIMIENTO:

1. Cortar la cebolla y el ajo fino.
2. En cacerola apropiada, saltear las hierbas aromáticas en el aceite; añadir el pollo, y rehogar.
3. Adicionar el arroz, el caldo, el polvo curry y la sal; revolver.
3. Tapar y cocinar hasta que el grano abra; revolver, y dejar secar.
4. Perfumar con el vino y concluir la cocción.
5. Servir inmediatamente, decorado preferiblemente con cebollino o perejil picado.

*El agua:* Resulta elemental para la transportación de las sustancias nutritivas, así como para el buen funcionamiento del proceso de digestión y, fundamentalmente, porque es la que mantiene la higiene interior de nuestro cuerpo, mediante la eliminación de residuos tóxicos. Algunos prefieren no considerar el agua como un alimento, debido quizá a su neutralidad y a que teóricamente no es compatible con el concepto convencional de nutriente; sin embargo, es imprescindible para mantener las funciones vitales de nuestro organismo y la vida. La incorporación total de agua correspondiente a las bebidas representa cerca de dos litros, mientras que los alimentos proporcionan el líquido restante, es decir un litro, hasta completar los tres litros de agua que aproximadamente necesita un adulto promedio cada día.

#### Algunos consejos

- Consuma poca sal en las comidas y logrará aumentar su salud y una vida prolongada. Evite el salero en la mesa.
- Ingiera los jugos recién elaborados, para que no pierdan su valor nutricional y gustativo.
- Retire el pellejo del pollo antes de cocinarlo. Queda mejor de esta forma, y usted protege su salud.
- Conserve las grasas bien tapadas para evitar su degradación. Deséchelas cuando aparezca una espuma amarillenta.
- Cuando utilice mantequilla para cocinar, mézclela con el aceite. De esta manera no se quema durante la cocción y mantiene sus cualidades de sabor.
- Finalice la cocción de los alimentos poco antes de su consumo, para disminuir las pérdidas de nutrientes.
- Cocine los vegetales verdes en abundante agua hirviente, y destapados; los anaranjados en aceite, y los de color rojo-púrpura (remolacha, col morada) en vinagre. Cocine las viandas en poca agua, hirviendo, con poca sal y tapadas. Prefiera la cocción al vapor, y disminuya el consumo de platos fritos.



- El consumo de las papas cocidas no afecta nuestro peso corporal, sino más bien cuando se consumen fritas. Mientras más delgadas se corten más grasa absorben, por lo que córtelas en rebanadas más gruesas.
- Mantenga los recipientes tapados mientras cocina: ahorra combustible y tiempo, y evita la pérdida de nutrientes.
- Prefiera las carnes blancas a las rojas. Modere el consumo de carnes procesadas (carnes en conserva, jamones y embutidos en general).
- Disminuya el consumo de azúcar; prefiera endulzar con miel de abejas, melado o azúcar prieta. Evite añadir azúcar al yogur saborizado y a los jugos naturales.
- Evite quitar la cáscara o piel a los vegetales y frutas que lo admitan (guayaba, pepino, berenjena, tomate, calabaza); de esta forma aumenta el consumo de fibra dietética. Prefiera los productos integrales.
- Las frutas, jugos e infusiones constituyen una buena opción para el desa-



yuno; trate de ingerir algún alimento en la mañana.

- No congele nuevamente los alimentos, una vez que han sido descongelados. ⚡



**ENSALADA DE PEPINO CON SALSA DE YOGUR**  
Ingredientes para 4 raciones:

Pepino	160g	2 unidades medianas
Ajo	4 g	2 dientes
Cebolla	100 g	1 unidad mediana
Yogur natural	165 g	2/3 taza
Aceite	34 g	2 cucharadas
Sal	5 g	1/2 cucharadita

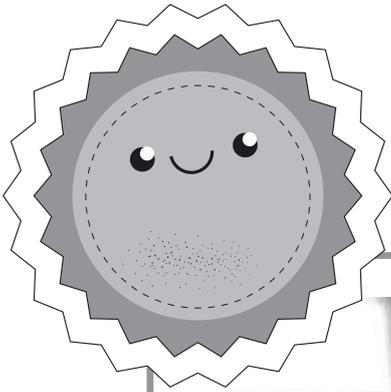
**PROCEDIMIENTO:**

1. Cortar el pepino en rodajas finas.
2. Picar fino el ajo y la cebolla.
3. Aparte, mezclar el yogur, el aceite, la sal, el ajo y la cebolla.
4. Colocar el pepino en una ensaladera y mezclar con el aliño.
5. Servir inmediatamente.

*Nota:* Se puede añadir cebollino picado fino en sustitución de la cebolla. Se puede decorar con ramas de perejil.

\* Ingeniera Tecnóloga en la especialidad de Tecnología y Organización de la Alimentación Social. Máster en Ciencias de la Educación Superior, Cuba.

E-mail: [madelaine@cubasolar.cu](mailto:madelaine@cubasolar.cu)



# Taller infantil Gransol 2018



49

## *Intervención de Enrico Turrini\* en Taller celebrado el 8 de septiembre en el municipio Bartolomé Masó*

**EVENTO GRANSOL 2018:** Un día que nos ayuda a entregarnos todos juntos para seguir las enseñanzas de nuestro padre el Sol y de nuestra madre la Naturaleza.

Es una gran alegría para la querida compañera de mi vida Gabriela y para mí encontrarnos hoy en este día de gran fiesta, con ustedes jóvenes cubanos. Nosotros también nos sentimos siempre más cubanos, y aunque estemos viejitos (yo he cumplido el 3 de septiembre, 80 años, y Gabriela va a cumplir el 17 de noviembre, 77 años), nos sentimos felices de entregarnos a ustedes para juntos tomar el camino correcto que enseña nuestro

padre el Sol y nuestra madre la Naturaleza; un camino en el cual se busca dar prioridad al amor, lejos del egoísmo, y dando nuestro pequeño aporte para que todos los seres vivos (hombres, animales y plantas) tengan serenidad en la vida y se logre una verdadera igualdad.

El Sol brinda su energía de vida a todos: en los lugares tropicales muy calientes sus rayos son más fuertes, pero envía con igual fuerza sus energías en formas diferentes (solares indirectas) como el viento, el agua, la biomasa, así que no se olvida de nadie. La Naturaleza utiliza estas fuentes solares de energía de

lo más bien: logra que los vegetales crezcan de manera correcta, los cuales brindan nutrición a los animales y a los hombres, y evita el despilfarro de energía, logrando un verdadero ahorro. Pensamos en las hojas de los árboles: cuando llegan al final de la vida caen en la tierra y se transforman en humus, es decir, en tierra fértil que permite a otras plantas crecer, así que la muerte produce vida, nada se pierde. Además, la Naturaleza logra almacenar las energías que brinda el Sol. Por ejemplo, cuando hace calor, el agua de los mares se calienta y cuando hace más frío el calor almacenado permite a los peces vivir sin dificultades.

¿Cómo podemos hacer para seguir estas maravillosas enseñanzas de papá Sol y de la mamá Naturaleza?

En este lindo día de Gransol 2018 podemos ayudarnos para abrir los ojos y tomar el camino de la vida. Aquí nos encontramos en un lugar verdaderamente natural, rodeado por lindos árboles, plantas, flores, pájaros y también se encuentran los dos gaticos del Centro de Estudio Solar (CES), a los cuales nombramos «Rayitos de Sol». Sin duda, este ambiente nos va a ayudar mucho. Podemos comprender que se debe evitar quedarse demasiado tiempo en ambientes artificiales. Por ejemplo, es importante utilizar una computadora para recibir y transmitir informaciones, pero no es correcto pasar el día entero así, pues resulta de gran valor vivir lo más posible en un ambiente natural, como estamos haciendo ahora. Pensamos en Raulito, que siempre participaba en el evento Gransol y sin duda algunos de ustedes tuvieron la oportunidad de conocerlo. Se murió en el mes de mayo del 2016, pero lo sentimos aquí presente con sus valiosas enseñanzas: él vivía en la Sierra Maestra, cerca de Cienaguilla, no podía moverse por su grave enfermedad y por eso querían ofrecerle con generosidad, a él y a sus familiares, mudarse para una habitación en el poblado. Él expresó su agradecimiento, pero dijo que no podía aceptar alejarse del lugar donde vivía en plena Naturaleza y subrayó que tenía un verdadero amigo, un árbol que él siempre miraba de la ventana,

cuyas hojas le brindaban sonrisas llenas de amor. Era un joven que amaba la Naturaleza, las fuentes solares de energía tan limpias, y siempre procuraba ayudar a los otros con verdadero amor.

Además, en este día no se puede olvidar el ejemplo lindísimo de ustedes jóvenes aquí presentes con las maquetas, dibujos y canciones relacionados con el Sol y la Naturaleza. Todo ello brinda una ayuda de gran valor, tanto a Gabriela como a mí. Se trata de experiencias que llenan el corazón y logran pasos hacia adelante. Muy linda también la participación de jóvenes de la Escuela Especial, acompañados por Wilberto. A todos ustedes gracias de corazón.

Buscamos ahora comprender bien el sentido de Gransol. Necesitamos de las fuentes de energía, ya sea para vivir como personas, como para dar vida a la sociedad humana. En efecto, nuestro cuerpo no puede mantenerse vivo sin nutrición, que es una forma de energía, y la sociedad humana puede desarrollarse solo si encuentra fuentes de energía que le permitan sustentar las estructuras necesarias para su vida, como viviendas, escuelas, hospitales, servicios públicos, medios de transporte, etc. Es de fundamental importancia elegir fuentes limpias de energía, fuentes de vida y estas las ofrecen el Sol y la Naturaleza. En el campo de la alimentación se deben desarrollar cultivos limpios, como nos enseña la Naturaleza, sin utilizar productos químicos dañinos, y elegir la biodiversidad donde crecen plantas de diferentes tipos que se ayudan entre ellas, evitando el monocultivo y los fertilizantes químicos. Por supuesto, es de gran valor la colaboración entre campesinos, como propone y realiza la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP). Otro aspecto importante es utilizar para cocinar una fuente limpia de energía como el biogás, que se produce con los desechos orgánicos como el estiércol de animales, etc. En el campo social se deben también utilizar solo fuentes limpias de energía (hay grandes cantidades de estas, mucho más de lo que se necesita), como

la energía solar fotovoltaica para producir electricidad, la solar térmica para producir calor, la energía del viento y del agua también para producir electricidad, y la energía que se puede obtener de la biomasa para producir combustibles que se utilizan en el transporte. Debemos alejarnos lo más pronto posible de utilizar los combustibles fósiles (carbón, petróleo...) y nucleares. Además, no se debe gastar nada, sino reutilizar todo y almacenar cuanto sea posible las fuentes de energía. Seguimos así las enseñanzas del Sol y de la Naturaleza.

Ustedes jóvenes, ¿cuál contribución pueden ofrecer en esta dirección? Ustedes tuvieron la suerte de nacer y crecer en un país con una Revolución maravillosa que sigue las enseñanzas del Sol y de la Naturaleza, y por eso me gusta decir que ellos fueron sus primeros padres. José Martí, el Che, Camilo Cienfuegos, Fidel y muchos otros, ofrecieron lo mejor de sus vidas para consolidar esta Revolución. En las escuelas ustedes tienen la oportunidad de encontrar libros que ayudan a comprender la importancia de seguir el camino del Sol y a menudo pueden participar en actividades relacionadas con la Naturaleza, como realizar diversas faenas en los campos: así pueden cuidar con ternura a los animales y las plantas, los cuales lo merecen pues nos dan una gran ayuda. Pueden también brindar su ayuda en el montaje de equipos solares. Muy importante es, como he subrayado antes, el compromiso de no derrochar y reutilizar todo como nos enseña la Naturaleza. Por ejemplo, es muy útil cuando se come colocar en los platos solo lo que se necesita. Otro ejemplo: promover en la familia la costumbre de apagar las bombillas y la televisión cuando no se utilizan, haciendo esto con amor.

Algo de gran valor es promover la recogida diferenciada de los desechos, colocando el papel, plástico, vidrio, etc., en contenedores diferentes, para reciclar y reutilizar sin necesidad de una nueva materia prima (por ejemplo, una tonelada de papel reciclado equivale a proteger la vida de 15 árboles, aproximadamente). Otra obra de gran valor

es el almacenamiento de las fuentes limpias de energía que son fluctuantes (por ejemplo, hay un día de Sol y un día de lluvia...) y hay varias posibilidades para obtener eso, de manera que nunca falte la energía que se necesita. Para realizar todas estas tareas es conveniente reunirse en pequeños grupos, realizando encuentros que nos ayudan a materializar lo que el Sol y la Naturaleza sugieren.

Este es un día de gran alegría y que nos va a ayudar a adelantar en la dirección correcta. El CES es un ejemplo de valor: se alimenta completamente con fuentes solares de energía; dispone de huerto 100 % natural fertilizado con abono orgánico que llega de una planta de biogás, y que alimenta a los estudiantes del Círculo Infantil y de la Escuela Especial; tiene un sistema de almacenamiento del agua que cae del techo en tiempo de lluvia y sirve después para irrigar el huerto en tiempo de sequía.

Hoy sentimos aquí con nosotros a José Martí que nos ayuda en seguir su ejemplo; al Che, Camilo Cienfuegos y Fidel que con sabiduría y corazón han ayudado al desarrollo de esta maravillosa Revolución, la cual nos invita al recíproco amor y a estar lejos de la mentalidad capitalista que promueve el protagonismo y el egoísmo, dando solo tristeza (Gabriela y yo vivimos bastante tiempo en Europa y nos damos cuenta de esta triste realidad). Hoy nos acompaña también Raulito que nos ayuda a comprender que a pesar de las dificultades, como la grave enfermedad que él tenía, estas se superan si se elige aprender todo lo bueno que llega de otras personas y brindar con amor su propia ayuda a los demás.

Gracias también a nuestro papá Sol y a nuestra mamá Naturaleza: con la ayuda de todos lograremos adelantar por el camino de la vida.

---

\* Científico y humanista italiano y cubano, Miembro de Honor de Cubasolar

E-mail: [cestudiosolar.cecc@enet.cu](mailto:cestudiosolar.cecc@enet.cu)

1	2	3	4	5	6		7	8		9		10	11	12	13	14	15	16	
17							18					19							
20					21	22				23	24			25					26
27			28	29				30					31		32				
33		34			35					36				37		38		39	
		40						41	42		43				44		45		
	46						47		48	49			50			51			52
	53						54	55					56					57	
58				59		60				61	62				63		64		
65			66		67			68	69					70					
71							72			73			74					75	

Por MADELAINE VÁZQUEZ GÁLVEZ

HORIZONTALES

1. Propiedad que tienen los agentes físicos de acumularse en los polos de un cuerpo y de polarizarse. 9. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. 17. Órgano de las plantas que crece en dirección inversa a la del tallo (pl.). 18. Dispositivo en el que la energía química se transforma en eléctrica. 19. Disociar una molécula en iones o convertir un átomo o molécula en ion. 20. De hueso. 21. Planta de la familia de las Umbelíferas. 23. Hogar. 25. Arruinar. 27. Pronombre personal. 28. Apócope de mamá. 30. Cotidiano. 32. Nombre de mujer. 33. Que muestra u ostenta algo. 36. Crecida, inundación. 38. Prolongación filiforme de una neurona. 40. Incrédulos. 41. Interjección. 43. Aceituna. 45. Símbolo químico del litio (inv.). 46. Hacer mellas. 48. Llamada de auxilio. 50. Ave zancuda. 53. Arma arrojadiza, semejante a una lanza pequeña y delgada, que se tira con la mano. 54. Ave rapaz diurna. 56. Gas noble escaso en la corteza terrestre que se usa para llenar lámparas incandescentes y globos aerostáticos. 57. Pronombre personal. 58. Cloruro sódico. 59. Flojo y descuidado. 61. Acción y efecto de criar. 63. De editar (inv.). 65. Interjección (inv.). 67. Vocal repetida. 68. Trecho (inv.). 70. Ensalzar. 71. Náutico. 72. Símbolo químico del níquel. 73. Afirmación (inv.). 74. Metal precioso. 75. De asar.

VERTICALES

1. Partícula subatómica con carga eléctrica positiva. 2. Sitio con vegetación aislado en los desiertos arenosos. 3. De liar. 4. Arremeter. 5. Nota musical. 6. Canto y baile típicos de las islas Canarias. 7. Mazamorra de maíz morado triturado, sazonada con diversos ingredientes. 8. Válvula electrónica (pl.). 9. Cortar por el pie una masa de árboles. 10. Cada uno de los candeleros altos que llevan los acólitos en algunas funciones de iglesia. 11. Negación. 12. Individuo de un pueblo amerindio que habitó la Isla Grande de Tierra del Fuego. 13. Llana. 14. Ozono. 15. Conjunto de gran tamaño constituido por numerosísimas estrellas, polvo interestelar, gases y partículas. 16. Furia. 22. Prontitud. 24. Indoeuropeos. 26. Bebida alcohólica elaborada a base de caña de azúcar. 29. Eneldo. 31. Viaje largo en el que abundan las aventuras adversas y favorables al viajero. 34. Alimento tradicional a base de maíz. 35. Solomillo. 37. Garantía. 39. Sitio plantado de olmos (pl.). 42. Plantígrado. 44. Tipo de letra. 46. Sorgo. 47. Nivel. 49. Cetáceos. 51. Novena letra del alfabeto griego. 52. Parte inferior del tejado que sale fuera de la pared. 55. Parque zoológico. 56. Persona, cosa o hecho clave y fundamental dentro de un ámbito o contexto. 58. Santo. 60. Átomo o agrupación de átomos que por pérdida o ganancia de uno o más electrones adquiere carga eléctrica. 62. Consonante repetida. 64. De ir. 66. Símbolo químico del calcio. 69. Pronombre personal. 70. Vocales de pato.



## «El agua en armonía con un mundo sostenible»

- Exposición de tecnologías y productos del agua.
- III Simposio técnico-comercial.
- XIV Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica.
- X Seminario del Uso Integral del Agua.
- II Taller de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas.

53

### Convocatoria

La Sociedad Nacional de Ingeniería Hidráulica de la UNAICC, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y la Universidad Autónoma Chapingo de México les convocan al XIV Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica, el X Seminario Internacional de Uso Integral del Agua y el II Taller de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, que celebraremos de conjunto en La Habana, Cuba, del 19 al 22 de Marzo de 2019, como parte de la Convención Cubagua 2019.

Convocamos nuevamente a investigadores, proyectistas, académicos y a todos los especialistas afines a la hidráulica a presentar sus trabajos y experiencias en esta lucha por alcanzar un uso más racional y eficiente de este recurso. Cuba les acogerá con su habitual hospitalidad para desarrollar jornadas provechosas de fructífero intercambio y colaboración.

### Requisitos para la presentación de los trabajos

Los trabajos deberán ser enviados al Comité Organizador antes del 28 de octubre de 2018, en original y copia, impresos y en formato digital, escritos en hojas en formato personal, con un máximo de 15 páginas, que incluirán el resumen, textos, planos, tablas y gráficos, utilizando letra Arial 12, con espaciado simple en el texto. En la primera página se pondrá un resumen del trabajo con un máximo de 200 palabras. La primera y segunda páginas deberán tener en su parte superior, con

letras mayúsculas, negritas y centradas el nombre del Evento, título de la ponencia, nombre del autor, institución a la que pertenece y los datos para su localización.

La aprobación de los trabajos será comunicada por el Comité Organizador antes del 5 de diciembre de 2018.

**Modalidades:** Conferencias especiales, paneles de discusión de temas seleccionados y presentación de trabajos.

Enviar los trabajos a: [eventos@unaicc.co.cu](mailto:eventos@unaicc.co.cu); [hidraulica2019@unaicc.co.cu](mailto:hidraulica2019@unaicc.co.cu)

### Temáticas

XIV Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica:

- Cambio climático y los Recursos Hídricos.
- Abasto, fuentes alternativas y reúso del agua.
- Obras hidráulicas: economía, diseño y construcción.
- Hidráulica fundamental e hidrodinámica.
- Hidrología general e hidrogeoquímica.
- Enseñanza de la Ingeniería y cultura del agua.
- Políticas y normas jurídicas.
- Nuevas tecnologías y tecnologías emergentes aplicadas a la Ingeniería Hidráulica.
- II Foro de Jóvenes Profesionales del Agua.

## X Seminario Internacional del Uso Integral del Agua:

- Uso del agua en la agricultura.
- Uso público y urbano.
- Uso del agua en la industria y la energía renovable.
- Uso del agua en la recreación y el turismo.
- Agua, saneamiento y salud.
- Gestión Integral de los Recursos Hídricos.

- Gestión integrada en cuencas. Indicadores y aspectos legales.
- Relaciones cuenca hidrográfica zona costera.
- Funcionamiento de los Consejos de Cuencas.
- Plan de Uso del Agua en cuencas.
- Plan de Ordenamiento Territorial en Cuencas Hidrográficas.
- Gestión Sostenible de suelos, aguas y bosques.
- Protección de la calidad del agua en cuencas.
- Disponibilidad de agua y el impacto del cambio climático.
- Delimitación y codificación de cuencas hidrográficas.

54

## II Taller de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas:

- Gestión de cuencas compartidas.
- Aplicación de modelos matemáticos en la gestión de cuencas.

### Cuota de inscripción:

Ponentes: 300 CUC

No ponentes: 340 CUC

Estudiantes: 80 CUC

Acompañantes: 120 CUC

Sede: Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba  
y su recinto ferial PABEXPO.

E-mail: [cubagua@hidro.gob.cu](mailto:cubagua@hidro.gob.cu) | Web: <http://infoagua.hidro.gob.cu>  
[www.congresohidraulicacuba.com](http://www.congresohidraulicacuba.com) | [www.unaicc.cu](http://www.unaicc.cu)

## RESPUESTA DEL CRUCIGRAMA

1	P	O	L	A	R	I	D	A	D		T	E	C	N	O	L	O	G	I	A						
17	R	A	I	C	E	S		18	P	I	L	A		19	I	O	N	I	Z	A	R					
20	O	S	E	O		21	A	P	I	O		23	L	A	R		25	A	S	O	L	A	R			
27	T	I		28	M	A		29	R		30	D	I	A	R	I	O		32	A	N	A		O		
33	O	S	T	E	N	S	I	V	O		36	R	I	A	D	A		38	A	X	O	N				
	N		40	A	T	E	O	S		41	S	O		43	O	L	I	V	A		45	I	L			
		46	A	M	E	L	L	A	R		47	S	O	S		50	S	A	R	I	A	M	A			
		53	D	A	R	D	O		54	A		55	Z	O	R		56	H	E	L	I	O		57	E	L
58	S	A	L		59	O	M	I	S	O		61	C	R	I	A		63	A	T	I	D	E			
65	A	Z		66	C		67	O	O		68	O	M	A	R	T		70	A	L	A	B	A	R		
71	N	A	V	A	L		72	N	I		73	I	S		74	O	R	O				75	A	S	O	

DIRECTOR GENERAL  
DR. LUIS BÉRRIZ

DIRECTORA  
M.Sc. MADELAINE VÁZQUEZ

EDICIÓN  
M.Sc. MADELAINE VÁZQUEZ  
E ING. JORGE SANTAMARINA

DISEÑO Y COMPOSICIÓN  
ALEJANDRO ROMERO

RELACIONES PÚBLICAS  
MABEL BLANCO

CONSEJO EDITORIAL  
DR. LUIS BÉRRIZ  
ING. OTTO ESCALONA  
ING. DOLORES CEPILLO  
ING. MIGUEL GONZÁLEZ  
M.Sc. M. VÁZQUEZ

ILUSTRACIÓN  
RAMIRO ZARDOYAS

ADMINISTRACIÓN  
ROLANDO IBARRA

CONSEJO ASESOR  
LIC. RICARDO BÉRRIZ  
DR. ALFREDO CURBELO  
ING. JORGE SANTAMARINA  
DR. JOSÉ A. GUARDADO  
LIC. BRUNO HENRÍQUEZ  
DR. ANTONIO SARMIENTO  
DRA. ELENA VIGIL  
DR. CONRADO MORENO  
DRA. DANIA GONZÁLEZ  
LIC. JULIO TORRES

ENERGÍA Y TÚ, no. 84  
OCT.-DIC., 2018  
ISSN 1028-9925  
RNPS 0597

REVISTA  
CIENTÍFICO-POPULAR  
TRIMESTRAL ARBITRADA  
DE LA SOCIEDAD CUBANA  
PARA LA PROMOCIÓN  
DE LAS FUENTES RENOVABLES  
DE ENERGÍA  
Y EL RESPETO AMBIENTAL  
(CUBASOLAR)

DIRECCIÓN  
CALLE 20, No. 4111,  
PLAYA, LA HABANA, CUBA  
TEL.: (53) 72040010;  
72062061

E-MAIL:  
[EYTU@CUBASOLAR.CU](mailto:EYTU@CUBASOLAR.CU)  
[RED.SOLAR@CUBASOLAR.CU](mailto:RED.SOLAR@CUBASOLAR.CU)  
[HTTP://WWW.CUBASOLAR.CU](http://WWW.CUBASOLAR.CU)

COLABORACIÓN ESPECIAL  
MINEM

IMPRESIÓN  
UEB: EDICIONES CARIBE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
DE 9000 EJEMPLARES  
A ESTUDIANTES  
Y BIBLIOTECAS  
DE TODO EL PAÍS,  
Y MIEMBROS  
DE CUBASOLAR