



Editorial

Desarrollo sostenible en la complejidad de la transformación económica cubana

El compromiso y la seriedad del estado cubano en el enfrentamiento al cambio climático y al desarrollo sostenible son ampliamente conocidos. El respeto al multilateralismo y la integración permanente de Cuba en los mecanismos internacionales, así como el cumplimiento de sus compromisos internacionales, en este tema específico lo ratifican. El país está comprometido con el intercambio de experiencias y buenas prácticas en materia de protección y adaptación al cambio climático con otras naciones, lo que caracteriza el comportamiento internacional del país en muchos temas. Cumpliendo con sus compromisos internacionales y la firma de tratados, Cuba se convirtió en el decimotercer país en presentar su contribución determinada a nivel nacional (CDN) 2020 el 17 de septiembre de 2020.

En la temática ambiental, Cuba muestra resultados reconocidos como ocupar el primer lugar en el índice de desarrollo humano sostenible, obtenido al dividir este índice entre la huella ecológica, a pesar de la prevalencia de desafíos extremos heredados de la condición de Pequeño Estado Insular en Desarrollo (PEID) en una situación económica extremadamente difícil y bajo un bloqueo económico, financiero y comercial por más de 60 años. Tras la adopción del Acuerdo de París, el gobierno cubano ha reforzado sus esfuerzos nacionales y ha construido un marco ambicioso de acciones y mitigación, reiterando su posición en el contenido de su CDN en 2020 e implementados a través del programa de estado conocido como “Tarea vida”.

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



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

Basado en la CDN 2030 de Cuba con una meta de reducción de emisiones de 208 millones de toneladas de ktCO₂eq, para acelerar e intensificar la reducción de emisiones se hace necesario que el sistema educativo sea más efectivo en la preparación de su población, para que los cubanos participen en proyectos amigables con el clima. Dado que la educación en Cuba ya está consolidada, se requiere integrar el tema en los distintos niveles desde el básico, medio, formación de profesionales, hasta el de posgrado para hacerlos más orientados a la aplicación.

Sin embargo, el sistema educativo de Cuba que se ha adaptado en parte, durante la “Transformación económica” desde 2011, aún requiere nuevas estrategias, especialmente en relación con la protección del clima para apoyar mejor los esfuerzos nacionales en el tema. Ese proceso de transformación sería la oportunidad, pues los nuevos actores no estatales tienen un gran potencial para las energías renovables, la gestión de residuos y el uso sostenible de la tierra, y requieren formación y capacitación, al igual que las instituciones estatales. La velocidad de implementación de las intervenciones de ahorro de gases de efecto invernadero aumentaría debido al personal calificado producido, si se logra un panorama educativo mejorado en estos temas.

Áreas importantes de acción en Cuba para la reducción de emisiones para el período 2014-2030 están definidas en las siguientes:

1. Incrementar al 24% de la generación eléctrica basada en Fuentes Renovables de Energía (FRE) en la Matriz eléctrica cubana al 2030 (reducción de 30,6 Mio. ktCO₂eq. 2014-2030)
2. Incremento de la eficiencia y ahorro energético (reducción de 700.000 ktCO₂eq. 2014-2030)
3. Transporte terrestre menos intensivo en carbono (reducción anual de 1 Mio. ktCO₂eq.)
4. Aumento de la cobertura forestal en Cuba al 33% para 2030 (extracción de 169,9 Mio. toneladas, 2019-2030).



5. Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la industria porcina en Cuba (8 Mio. ktCO₂eq anuales).

Sería importante para apoyar estas áreas, establecer una plataforma educativa y de capacitación para el clima, donde se potencie el entendimiento amplio en protección del clima. Este es un requisito para la transición a una economía competitiva y con bajas emisiones de carbono, y una sociedad con el ambicioso objetivo de la neutralidad climática. Para implementar los contenidos educativos deberán utilizarse diversos métodos de transferencia de conocimientos, por ejemplo, la comunicación científica con la participación de todos los grupos destinatarios en un proceso de diálogo y participación, para potenciar los procesos de toma de decisiones de abajo hacia arriba (*bottom up*). Para ello deberían diseñarse laboratorios del mundo real, con un enfoque investigación y desarrollo transdisciplinario en el que actores de la ciencia y la sociedad trabajen juntos para encontrar soluciones a los problemas de sostenibilidad en la práctica.

Por ejemplo, sería interesante contar con instalaciones agro-fotovoltaicas, conocidas también como agrivoltaicos, que permitan experimentar con la tecnología, la gestión agrícola y la optimización en el uso de suelo. En Cuba, actualmente, reforzado con el cambio climático, la radiación solar, presumiblemente, sobrepasa el índice de saturación solar de la mayoría de los cultivos, todo lo cual se traduce en daños directos a las producciones agropecuarias, afectando la calidad y los rendimientos agrícolas, al mismo tiempo que se incrementan los consumos específicos de agua por tonelada producida. A su vez, las instalaciones fotovoltaicas ocupan grandes extensiones de terrenos que compiten con su utilización para la producción de alimentos. Los sistemas agrivoltaicos podrían ser una solución para el sombreado parcial de los cultivos elevando su calidad y rendimiento al disminuir la radiación en compatibilidad con el índice de saturación, pudiéndose esperar incrementos de ganancias superiores al 15% por hectárea, reducción del consumo de agua agrícola en 30% y elevar el índice de



utilización equivalente del suelo a valores mayores de 1,5 (al integrar agricultura y fotovoltaica).

En cuanto a la gestión del agua, la agricultura, las energías renovables, los residuos y el uso de la tierra, se requiere igualmente trabajar con mayor enfoque a la sostenibilidad considerando instalaciones demostrativas que funcionen como laboratorios reales, incluido un nuevo modelo de acción informado por las interconexiones entre los distintos sectores.

El nexo agua-energía-alimentos debe tener prioridad en la formación, capacitación, investigación e innovación. Este nexo se construye sobre una larga historia de enfoque de gestión integrada, con la principal premisa en que los hiperconectados mundos del agua, de la energía y de la alimentación son cada vez más interdependientes y que los impactos en un sector afectan a los otros. En un planeta bajo la presión del cambio climático y de las crecientes demandas de una población cada vez mayor, comprender y tener en cuenta estas interdependencias de este nexo es vital para alcanzar a largo plazo las metas económicas, medioambientales y sociales.

El desarrollo en crecimiento de las energías renovables en Cuba debe utilizarse para demostrar la utilidad de tecnologías amigables con el clima, que sirven para proteger los suelos y amortiguar las fluctuaciones en la economía de secano de Cuba, a través, por ejemplo, del tratamiento de residuos agrícolas para biogás que permite generar energía y el uso de los residuos líquidos y sólidos para fertirregar y fertilizar los suelos, como una forma de reducir emisiones al tiempo que ahorrar fondos para reinvertir en una sociedad amigable con el clima. Los residuos sólidos en general deberán gestionarse no solo como una economía circular, sino también para crear puestos de trabajo, donde se reduzcan emisiones de GEI y también se genera un recurso biológico como el fertilizante.

Debe incluirse también el aumento de la eficiencia energética, como, por ejemplo, determinar qué tipo de electrodomésticos y qué clase de eficiencia se encuentran disponibles en Cuba y cuáles se comercializan, incluido el desarrollo de tecnologías de

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



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

construcción que ahorren energía. Sobre estos temas, Cuba posee experiencias que deben ser transmitidas a todos los sectores de la economía, pero se requerirá también introducir otras tecnologías menos conocidas en el país.

En el uso sostenible de la tierra debe hacerse una contribución significativa a los objetivos de emisiones de gases de efecto invernadero de Cuba, para lo cual soluciones relacionadas con las estructuras existentes de agricultura, silvicultura y la ganadería deberán ser evaluadas, estudiadas y reformadas. El uso de áreas protegidas y de las reservas de la biosfera como ofertas turísticas deben contar con mayor participación de los miembros de la comunidad y aprovechando las nuevas formas económicas de producción y servicios, para que parte de las ganancias se reviertan en un mejoramiento directo de las condiciones de vida de las comunidades y el cuidado del ecosistema. Igualmente será necesario estudiar mejor las cargas a que están sometidos los ecosistemas y tratar de integrar alternativas para lograr un mejor balance entre la carga y el potencial de los ecosistemas.

Todos estos temas podrán estar evidenciados en laboratorios de mundo real en los que se pueda gestionar el aprendizaje informal de todos los actores sociales en temáticas relativas al clima.

A continuación, invitamos al lector a disfrutar de artículos originales y de revisión con los resultados del quehacer científico de diversos investigadores cubanos y extranjeros que se encaminan a diversos temas de gran interés. Las temáticas presentadas en este último número de 2021 son:

- ✚ A comparative life cycle assessment of energy storage systems: lithium-ion battery and hydrogen energy storage system
- ✚ Diseño del sistema de gestión de la calidad en sucursal 5251 de Bandec, Sancti Spíritus
- ✚ Aplicación Web Gestión del proceso de negocio servicio científico técnico: Universidad de Sancti Spíritus



- ✚ Aplicación informática para la gestión de la comunicación en la emisora “La voz de Cabaiguán”
- ✚ Huella del carbono de la producción de azúcar en Cuba. Caso: Central “Melanio Hernández”
- ✚ Proceder metodológico para la utilización de videos educativos en la formación del profesor de Matemática
- ✚ Mejoramiento de los servicios socioculturales desde la gestión ambiental
- ✚ Sistematización del trabajo comunitario integrado en zonas rurales montañosas del municipio de Remedios
- ✚ Los personajes populares yaguajayenses como elemento representativo de la cultura popular tradicional local
- ✚ Marco teórico del proceso de formación de posgrado del Ingeniero Agrónomo
- ✚ Los servicios legales y jurídicos brindados por las instituciones jurídicas cubanas
- ✚ Carpeta del maestrante para la maestría en Supervisión Educativa

Muchas Gracias,

Dr. C. Osvaldo Romero Romero

Colaborador Centro de Estudios de Energía y Procesos Industriales (CEEPI)

Universidad de Sancti Spíritus, UNISS. Profesor SRH – Berlin University of

Applied Science, School of Technology

