

Desarrollo energético sostenible, una necesidad impostergable

Sustainable energy development, a necessity that cannot be postponed

René Mateo Reyes Pérez¹ (renerp@ult.edu.cu) (<https://orcid.org/0009-0007-3684-9240>)

Félix Santos García² (santos@fim.uclv.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0003-2973-3657>)

Resumen

La comunidad científica mundial reconoce en consenso que en la definición de desarrollo sostenible deben distinguirse tres dimensiones que lo integran: la ecológica, la económica y la social, a partir de considerarse como el manejo sostenible de los ecosistemas que se describen a través del estado de sus recursos, de su manejo, desempeño y su sostenibilidad: productividad, estabilidad, resiliencia y equidad. Sin embargo, aunque es un tema que resulta de gran interés estratégico para todos los profesionales y ciudadanos por la implicación que tiene en la seguridad nacional y sostenibilidad de la sociedad cubana actual, aún se aprecian insuficientes conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el desarrollo energético sostenible en los profesionales que se forman en las universidades cubanas. Por tal razón, el presente artículo tiene como objetivo argumentar teóricamente que el desarrollo energético sostenible constituye una necesidad impostergable para la sociedad cubana, en tanto, se precisa socializar información suficiente para enfrentar este reto. Se empleó básicamente el método teórico de la revisión documental acompañado del análisis de diferentes fuentes que permitieron la sistematización teórica del tema en cuestión. Por ello, el trabajo que se presente posee gran actualidad y pertinencia, pues se exponen variados criterios, retos, perspectivas y desafíos para el logro de desarrollo energético sostenible como objetivo común a alcanzar en el actual y complejo contexto energético de la Cuba de hoy.

Palabras clave: desarrollo energético sostenible, energía, ecología, ecosistemas

Abstract

The world scientific community recognizes by consensus that in the definition of sustainable development, three dimensions should be distinguished: ecological, economic and social, starting from considering it as the sustainable management of ecosystems described through the state of their resources, their management, performance and sustainability: productivity, stability, resilience and equity. However, regardless of the fact that it is a topic of great strategic interest for all professionals and citizens due to its implication in national security and sustainability of Cuban society today, there is still insufficient scientific and technological knowledge related to sustainable energy development among professionals trained in Cuban universities. For

¹ Máster en Tecnologías y Reingeniería de Mantenimiento. Profesor Auxiliar. Docente del Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Las Tunas. Cuba.

² Doctor en Ciencias Técnicas. Profesor Titular. Docente del Departamento de Mecánica. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Cuba.

this reason, the purpose of this article is to argue theoretically that sustainable energy development constitutes an urgent need for Cuban society, since it is necessary to socialize sufficient information to face this challenge. Basically, the theoretical method of documentary review was used, together with the analysis of different sources that allowed the theoretical systematization of the subject in question. For this reason, the work presented here is highly topical and relevant, since it exposes various criteria, challenges, perspectives and challenges for the achievement of sustainable energy development as a common objective to be reached in the current and complex energy context of today's Cuba.

Key words: sustainable energy development, energy, ecology, ecosystem.

Introducción

El concepto de desarrollo sustentable fue utilizado por primera vez en el reporte, denominado “Nuestro Futuro Común”, publicado en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Comisión Brundtland (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], Informe Brundtland, 1987). En este documento se identifican los elementos de la interrelación entre ambiente y desarrollo y, se define que “el desarrollo sustentable es aquel que puede lograr satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones” (Brundtland, 1987, p.68).

En tal sentido, se hace un llamado a todas las naciones del mundo a adoptarlo como el principal objetivo de las políticas nacionales y de la cooperación internacional. En consecuencia, con esta proclama, se desarrolla cinco años más tarde, la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, más conocida como la Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992.

Este encuentro reunió a más de 100 jefes de Estado, representantes de 179 gobiernos, así como a representantes de los empresarios, trabajadores, Organizaciones No Gubernamentales, organizaciones sociales de mujeres, jóvenes y pueblos indígenas, alcanzando un histórico nivel de representatividad y participación. Es conveniente señalar el impactante discurso de Fidel Castro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en el cual, entre otros aspectos, se reconoce que un 20% de la población mundial consume las tres cuartas partes de la energía consumida en el mundo (Castro, 1992).

El primer principio de la Declaración de Río coloca a los seres humanos al centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sustentable, al reconocer el derecho de una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. A su vez, se propone que la Agenda 21 se constituya en un programa de acción en todas las esferas que competen al desarrollo sustentable, considerando las dimensiones sociales y económicas, la conservación y gestión de los recursos naturales para el desarrollo, el fortalecimiento de los grupos principales (mujeres, jóvenes, pueblos indígenas) y los modos de ejecución.

En este contexto se propone que cada país elabore, anualmente, un informe nacional respecto a sus avances relativos a este programa de acción, así como constituir un ente representativo denominado Consejo de Desarrollo Sustentable, con el objeto de asegurar la participación de los grupos principales de la sociedad en los procesos de decisión relacionados con este asunto.

A partir de la divulgación del concepto de desarrollo sustentable que se incorpora al Informe Brundtland (1987), se despiertan grandes expectativas sobre sus alcances, aunque también complejas controversias en relación con sus dimensiones y, sobre todo, con sus posibilidades de instrumentación en un marco internacional caracterizado por marcadas asimetrías y tendencias de la globalización.

Así, el desarrollo sustentable se presenta como una alternativa a los modelos que han propiciado la degradación del ambiente, a partir de la búsqueda de respuestas creativas para corregir las fallas y evitar nuevos problemas, que ya enfrenta dificultades derivadas de su aplicación en distintos y complejos contextos regionales que exigen soluciones específicas. Estas diferencias regionales no pueden ser abordadas con estrategias uniformes, pues volverán a ofrecer falsas expectativas que, en plazos cada vez más cortos, se revertirán y podrán frenar los esfuerzos dando lugar a justificadas resistencias a participar en los proyectos institucionales.

En relación con la categoría desarrollo sostenible, la mayoría de sus definiciones, incluida la que ofrece el propio Informe Brundtland (1987), el concepto posee tres dimensiones: la ecológica (protección del medio ambiente), la económica (disminución de costos y seguridad del abastecimiento) y la social (lucha contra la pobreza). Por otro lado, es definido como el manejo sostenible de los ecosistemas. Estos pueden describirse a través del estado de sus recursos, de su manejo y desempeño, y así mismo pueden identificarse cuatro propiedades que caracterizan su sostenibilidad: productividad, estabilidad, resiliencia y equidad.

Es notoria la tendencia de muchos países a realizar una transformación de su matriz energética como vía para contribuir a un desarrollo energético sostenible. La idea de “transición energética” aportada por el Grupo de Trabajo Grupo de Estudios en Geopolítica y Bienes Comunes para América Latina [UBA, 2020], nace a fines de los años setenta del siglo pasado como un intento, por parte de quienes se oponían a la energía nuclear alemana, en su afán de mostrar que era necesario y posible un mundo basado en las energías renovables. Es decir, en aquellas energías que se obtienen de fuentes naturales (sol, viento, agua, biomasa -materia orgánica-, entre otras), capaces de regenerarse en forma constante, que pueden considerarse inagotables a escala humana y únicas sostenibles.

En tal sentido, Cuba, directamente relacionada con estos preceptos, promulga el Decreto Ley No. 345 (Ministerio de Energía y Minas [MINEM], 2019), asociada con el desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía. Por otra parte, algunos autores como Reyes (2018) proponen acudir a un cambio en la matriz energética en la cual podría desarrollarse la llamada Gestión del Conocimiento en

Energía como una forma para propiciar de forma segura un cambio en la forma de pensar y actuar respecto al tratamiento del Desarrollo Energético Sostenible.

Por tal razón, el presente artículo tiene como objetivo argumentar teóricamente que el desarrollo energético sostenible constituye una necesidad impostergable para la sociedad cubana, en tanto, se precisa socializar información suficiente para enfrentar este reto.

Desarrollo

Principales componentes del desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible, para serlo y diferenciarse del simple crecimiento, tecnificación, industrialización, urbanización o aceleración de los ritmos, debe satisfacer ciertas condiciones, además de ser endógeno, nacido y adecuado a la especificidad local, debe ser autogestionado, es decir, planificado, ejecutado y administrado por los propios sujetos del desarrollo (Santos, 2012). Dentro de sus características principales se citan:

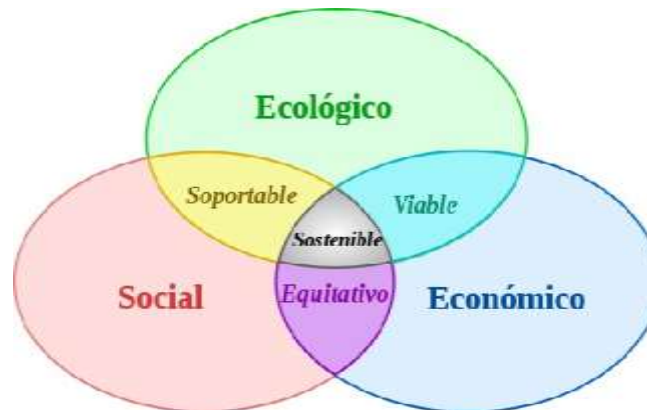
1. Sustentabilidad económica: para disponer de los recursos necesarios y darle persistencia al proceso.
2. Sustentabilidad ecológica: para proteger la base de recursos naturales, mirando hacia el futuro y cautelando, sin dejar de utilizarlos, los recursos genéticos, (humanos, forestales, pesqueros, microbiológicos) agua y suelo.
3. Sustentabilidad energética: investigado y diseñado con empleo de tecnologías que consuman igual o menos energía que la que producen, fundamentales en el caso del desarrollo rural y que, además, no agredan mediante su uso a los demás elementos del sistema.
4. Sustentabilidad social: para que los modelos de desarrollo y los recursos derivados del mismo beneficien por igual a toda la humanidad, es decir, equidad.
5. Sustentabilidad cultural: favorecen la diversidad y especificidad de las manifestaciones locales, regionales, nacionales e internacionales, sin restringir la cultura a un nivel particular de actividades, sino incluir en ella la mayor variedad de actividades humanas.
6. Sustentabilidad científica: mediante el apoyo irrestricto a la investigación en ciencia pura, en la aplicada y tecnológica, sin permitir que la primera se vea orientada exclusivamente por criterios de rentabilidad inmediata.

Estos componentes cobran vigencia cuando se asume como política el incremento de la gestión e impacto de la ciencia, la tecnología e innovación en la nación cubana, por su directa implicación con el cambio climático y desarrollo económico del país, al potenciar el trabajo a nivel local y en la que se priorizan sectores como la agricultura, la energía y el turismo entre otros (Marrero y Pérez, 2023).

Desde el mencionado Informe de Brundtland (UNESCO, 1987), la gran mayoría de autores llega a un consenso en los tres componentes que identifican al desarrollo energético sostenible, tal como muestra la figura 1.

Figura 1

Los componentes del desarrollo sostenible y su interrelación



Fuente: elaboración de los autores.

Según esta concepción, las direcciones de trabajo dentro del desarrollo sostenible se dirigen en tres direcciones:

1. La gestión sostenible de los municipios, localidades y áreas geográficas, a través de la Agenda 21 Local.
2. La gestión sostenible de las empresas, sectores y actividades productivas mediante la responsabilidad social corporativa.
3. La gestión sostenible de las energías, especialmente en el campo de las energías renovables. Este aspecto está íntimamente relacionado con el Protocolo de Kyoto y sus mecanismos.

El desarrollo energético sostenible. Retos, perspectivas y desafíos

La energía se configura como uno de los componentes estructurales del sistema humano dominante en el último ciclo histórico, en el que se produce ese salto cualitativo en la alteración de los ciclos vitales de la biosfera. Más allá de las tendencias al agotamiento de los combustibles de origen fósil y la consiguiente subida de sus precios, la energía incide de forma determinante en el cambio global provocado por la actividad humana en el planeta: la huella ecológica y el cambio climático de origen antropogénico.

La respuesta ante el llamado “reto energético” no puede basarse en pretender alargar la vida de procesos insostenibles, sino en contribuir a crear nuevos paradigmas energéticos y socioeconómicos capaces de posibilitar el bienestar social al respetar los límites de carga de los ciclos vitales de la biosfera.

Actualmente, existe información suficiente para enfrentar este reto energético a partir de una gran acumulación de conocimientos científicos y tecnológicos del tema, muchas veces poco conocida; sin embargo, no siempre se traducen en resultados tangibles para los países en desarrollo, muchos de los cuales cuentan con suficiente dotación natural de recursos. La experiencia indica que la existencia simultánea de la necesidad, la tecnología, la fuente de financiamiento y los potenciales recursos naturales no son condiciones suficientes para que la sostenibilidad energética se implemente.

Las decisiones sobre la forma de producir y utilizar la energía, determinarán, en gran medida, la sostenibilidad del futuro sistema energético, por consiguiente, del progreso socioeconómico. La mayoría de las centrales productoras de energía y sus equipos tienen una larga vida útil (de 25 a 40 años o más); que, en algunos casos, requieren de una gestión especial mucho después de su vida útil.

Las posibilidades de transitar al desarrollo energético verdaderamente sostenible se encuentran arraigadas en la puesta en marcha de una política participativa, en la que cada sector, grupo e individuo de la sociedad, pueda asumir su responsabilidad particular y actuar en consecuencia. En este propósito, la educación, la capacitación y la comunicación cumplen funciones de primer orden, idea en la que convergen diversos autores e investigaciones (Bravo y Báez, 2020). Las proyecciones del trabajo deben estar encaminadas a apoyar los objetivos nacionales y lograr a mediano plazo la planeación de una estrategia para el desarrollo energético sostenible de la nación.

Por tanto, la línea de acción principal debe estar dirigida a garantizar que las decisiones adoptadas sobre la oferta y la demanda de energía sean compatibles con los objetivos generales de desarrollo nacional sostenible.

El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible

El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible requiere, necesariamente, el establecimiento de programas y políticas locales, territoriales, regionales, sectoriales que conformen el programa nacional. Ello solo es posible si se establece un modelo integrado de planeación energética sostenible y de desarrollo de las energías renovables, basado en sistemas de información geográfica, análisis del ciclo de vida y análisis multicriterios de decisiones (Santos, 2012).

Para lograr este objetivo se requiere el trabajo en las siguientes direcciones:

1. Desarrollo de bases de datos, instrumentos y técnicas para ayudar a los tomadores de decisiones en la planeación del desarrollo energético sostenible en regiones, áreas y actividades.
 - Desarrollo y utilización de herramientas y modelos que sirvan para calcular y cuantificar los costos de los daños a la salud y el medio ambiente, los denominados costos externos, de distintas tecnologías de generación de electricidad. Asimismo, la influencia de su estado técnico y condiciones de explotación.

- Selección y/o conceptualización de indicadores del desarrollo energético sostenible, que reflejen la interacción entre la energía y los pilares económico, ambiental y social del desarrollo sostenible a lo largo del tiempo. Es un instrumento flexible para que los analistas y encargados de adoptar decisiones a todos los niveles, comprendan mejor las situaciones y tendencias de sus países, las repercusiones de las políticas recientes y los posibles efectos de los cambios de política.
 - Evaluación de las demandas de energía de mediano a largo plazo a partir de un conjunto de hipótesis coherentes sobre el desarrollo socioeconómico, tecnológico y demográfico.
2. Aprovechar las potencialidades de eficiencia energética.
- Identificación de las potencialidades del ahorro energético en un conjunto de actividades de uso final en “sectores de la demanda principal”: los hogares, los servicios, la industria y el transporte y evaluar verdaderamente su contribución al desarrollo sostenible.
 - Identificar y caracterizar las demandas energéticas (combustibles, energía eléctrica, calor y frío) en un conjunto de actividades de uso final en “sectores de la demanda principal” y establecer índices de consumo.
 - Determinación de potenciales y de tecnologías candidatas para la poli generación para sectores y actividades.
 - Establecer indicadores y mecanismos para el inventario y fiscalización del uso de los portadores energéticos.
3. Conceptualización y desarrollo de la agroenergía.
- Trabajar para alcanzar la autosuficiencia energética del sector, es decir, cogenerar electricidad y utilizar al máximo los residuos y desechos agrícolas.
 - Lograr producciones diversificadas agroindustriales de valor energético, de forma tal, que contrarresten los volúmenes necesarios de consumo de combustibles fósiles.
- Potencial de co-generación con biomasa.
4. Potenciar el uso de fuentes renovables de energía.
- Completar los estudios de prospección de recursos renovables: eólico, marinos, etcétera.
 - Introducción de tecnologías y cambios tecnológicos bajo el concepto de la generación distribuida: fuente eólica, solar, térmica y fotovoltaica, la biomasa y aprovechamiento de las mareas o corrientes marinas.

5. Conceptualización y desarrollo de la sostenibilidad en asentamientos poblacionales sobre la base de “reducir, reutilizar, reciclar”.

- Realizar inventarios y caracterización de los desechos y residuos.
- Determinación de potencialidades y de tecnologías candidatas para la conversión de los residuos y desechos en asentamientos poblacionales.
- Desarrollo de estrategias y políticas para la implementación de acciones participativas que estén en correspondencia con las políticas regionales y nacionales.

6. Fortalecimiento de la capacitación, motivación y sensibilización.

7. Desarrollo de actividades de capacitación, motivación y sensibilización.

- Desarrollar acciones que conduzcan a la creación de Centros de capacitación, de Parques Tecnológicos en pos de alcanzar un desarrollo energético sostenible.
- Inventario de experiencias exitosas e incentivar que se repliquen.

El modelo integrado de planeación energética sostenible

En el desarrollo de las políticas para la sostenibilidad energética, el equipo multidisciplinario de expertos y los ciudadanos deben ir juntos, dialogar por diferentes vías (sesiones explicativas, consultas y asesorías), de forma que los ciudadanos estén convencidos de las reflexiones realizadas y los expertos añadan la ciudad “vívida” a su estudio técnico, y en este camino colaboren en la obligada vinculación que marcan las leyes cada vez más proclives a incluir aspectos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente. Dichas acciones concretas, deben estar encaminadas a mejorar la realidad presente, deben ser claras e inequívocas y estar legisladas debidamente para que sean vinculantes.

La planificación ofrece un marco legislativo que permite que esas acciones sean vinculantes y las pueda dotar de la financiación pública necesaria para llevarlas a buen término. Son necesarias acciones de proyección, tanto local como global, desde una perspectiva práctica, al fomentar las actuaciones en los lugares en los que están las personas, en la academia, en los centros educativos, en el ámbito del trabajo, empresas y comunidades.

Por otra parte, deben fomentarse modos de actuación a favor de enfrentar y mitigar las distintas problemáticas medio ambientales y energéticas locales, fundamentalmente, las relacionadas con el tráfico y los vehículos (revisión ITV, control de contaminantes en la atmósfera), con la inmigración (codesarrollo), con el consumo (calificación de productos ecológicos, biológicos, energéticamente eficientes). Así, hasta realizar acciones concretas en armonía con la sostenibilidad en todos los ámbitos de una localidad.

Todos estos son temas que afectan al crecimiento urbano y la planificación local, que requieren de un esfuerzo colectivo para lo cual es necesario una motivación. Se debe informar a la población de los logros colectivos adquiridos, resultado de su propio esfuerzo, por ejemplo, con las cifras del reciclaje de vidrio, de papel y otros.

Figura 2

Coparticipación en la planeación del desarrollo energético sostenible



Fuente: elaboración de los autores.

Figura 3

Proceso para la planeación del desarrollo energético sostenible.



Fuente: elaboración de los autores.

Indicadores del desarrollo energético sostenible

El principal aspecto para la autoevaluación del estado inicial, planeación de escenarios y de evaluación del progreso, lo constituye el establecimiento de indicadores de la sostenibilidad. Al proporcionar información sobre el estado actual de los recursos, su intensidad y la dirección de los cambios posibles, pueden ayudar a consensuar, entre expertos y ciudadanos, la realidad del desarrollo sostenible o su inexistencia en una localidad, actividad o sector, así como, orientar la formulación de políticas de forma que se propongan acciones concretas que logren la aceptación de los ciudadanos. Ejemplo lo constituyen las normas internacionales de gestión energética ISO 50 000 (2019), asumidas por Cuba hace algún tiempo.

Los indicadores del desarrollo energético sostenible deben reunir las siguientes características:

1. Estar basados en los principios básicos, objetivos y prioridades del desarrollo sostenible.
2. Suficientemente amplios para cubrir todos los aspectos relevantes del desarrollo sostenible.
3. En un número que sea manejable para su correcta comunicación.
4. Capaces de ser adaptados a las condiciones locales de una manera abierta y transparente.
5. Ser sencillos y fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
6. Ser aplicables a escala particular, nacional, regional, según el caso.
7. Proporcionar una base para las comparaciones con otros trabajos equivalentes.
8. Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, al facilitar así su interpretación en términos relativos.
9. Aceptables por consenso.
10. Deben permitir realizar predicciones.
11. Elegir siempre solo aquellos que aporten información con valor añadido: no definir indicadores que no indiquen nada.

Conclusiones

El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible de la sociedad cubana impone un conocimiento profundo y actualizado del tema, de manera que se convierte en una necesidad impostergable la actualización de estos contenidos durante la formación de los profesionales en las distintas carreras universitarias con el noble propósito que puedan enfrentar este reto durante el ejercicio de su profesión. Ello se corresponde con lo que plantean diversos autores, entre los que se encuentran García, García y Coello

(2021), que destacan por su mirada hacia el proceso de formación profesional en este sentido.

Para lograr este desarrollo como una meta planteada internacionalmente, se requiere del establecimiento de programas y políticas sociales y educativas encaminadas a este propósito en los distintos territorios, proceso, que solo es posible, si se establece un modelo integrado de planeación energética sostenible y de desarrollo de las energías renovables, basado en sistemas de información geográfica, análisis del ciclo de vida y análisis multicriterios de decisiones. De igual modo, el tránsito hacia el desarrollo energético sostenible requiere de acciones de proyección tanto local como global, desde una perspectiva práctica, es decir, fomentando las actuaciones en los lugares en los que están las personas, en la academia, en los centros educativos, en el ámbito del trabajo, empresas y comunidades.

La existencia de la necesidad de la tecnología y los recursos financieros no son suficientes para su implementación, por ende, es necesario desacoplar el crecimiento económico de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros desajustes ecológicos. Así, los indicadores de la sostenibilidad proporcionan información sobre el estado actual de los recursos, su intensidad y la dirección de los cambios posibles, que pueden ayudar a consensuar, entre los ciudadanos, la realidad del desarrollo sostenible o su inexistencia en una localidad, actividad o sector y, en consecuencia, orientar la formulación de políticas de forma que se propongan acciones concretas que tengan un adecuado nivel de aceptación entre los pobladores.

Referencias bibliográficas

- Bravo, D. y Báez, A. (2020). La dimensión humana y la ciencia de datos en la gestión energética de edificios. *Opuntia Brava*, 12(2), 342-360. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1037>
- Castro, F. (1992, 12 de junio). *Una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer...el hombre [Discurso]*. Conferencia de Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, Cumbre de la Tierra. Río de Janeiro. Brasil <http://www.cubadebate.cu/opinion/1992/06/12/discurso-de-fidel-castro-en-conferencia-onu-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-1992/>
- Cuba. Ministerio de Energía y Minas (2019). Decreto-Ley No. 345/2019: Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía. *Gaceta Oficial de la República de Cuba* No 95. Ordinaria. <https://www.minem.gob.cu/>
- García Acevedo, Y., García Ruiz, J. y Coello Lión, M. (2021). Desafíos de la reafirmación profesional en la formación universitaria para un desarrollo sostenible. *Opuntia Brava*, 13(4), 100-111. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1440>

Grupo de Trabajo Grupo de Estudios en Geopolítica y Bienes Comunes para América Latina [UBA] (2020). ¿Qué es la transición energética justa? Transiciones energéticas en América Latina. *CLACSO Boletín Energía y desarrollo sustentable*, 1(2). <https://www.clacso.org>

Marrero, C. M. y Pérez, R. M. (2023). *Balance anual del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente [Intervención] [Soporte digital]*. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2022/02/18/participa-primer-ministro-cubano-en-balances-anuales-de-ministerios-de-comunicacion-industria-alimentaria-y-ciencia-tecnologia-y-medio-ambiente/>

Norma Cubana ISO 50001 (2019). *Sistema de Gestión de la Energía. Requisitos con orientación para su uso*. Oficina Nacional de Normalización de La Habana.

Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] Comisión Brundtland (1987). *Informe Brundtland: Nuestro futuro común* [Soporte digital]. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CM-MAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Reyes, P. R. (2018). La gestión del conocimiento en temas energéticos, una contribución para enfrentar el cambio climático. *Revista Electrónica Innovación Tecnológica*, 24. <http://innovaciontec.idict.cu>

Santos, G. F. (2012). Desarrollo Energético Sostenible, dimensión ecológica, económica y social. *Centro Azúcar*, 39. http://centroazucar.uclv.edu.cu/index.php/centro_azucar/issue/view/59

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Los autores participaron en la búsqueda y análisis de la información para el artículo, así como en su diseño y redacción.