

# 19

Fecha de presentación: julio, 2021  
Fecha de aceptación: agosto, 2021  
Fecha de publicación: septiembre, 2021

## SISTEMA DE GESTIÓN

DE INFORMACIÓN: SOPORTE AL DESARROLLO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN CUBA

### INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM: SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGIES IN CUBA

Katia Caraballosa Granado<sup>1</sup>

E-mail: [katycaraballosog@gmail.com](mailto:katycaraballosog@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8757-0705>

Oswaldo Romero Romero<sup>1</sup>

E-mail: [osvarom@yahoo.com](mailto:osvarom@yahoo.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1447-3151>

Michael Hartmann<sup>2</sup>

E-mail: [michael.hartmann@srh-hochschule-berlin.de](mailto:michael.hartmann@srh-hochschule-berlin.de)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8743-0278>

Roberto Carlos Rodríguez Hidalgo<sup>1</sup>

E-mail: [rcarlos@uniss.edu.cu](mailto:rcarlos@uniss.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5078-5246>

<sup>1</sup> Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez" Cuba.

<sup>2</sup> SRH Hochschule-Berlín. Alemania.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Caraballosa Granado, K., Romero Romero, O., Hartmann, M., & Rodríguez Hidalgo, R. C. (2021). Sistema de gestión de información: soporte al desarrollo de energías renovables en Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 183-192.

#### RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo realizar una sistematización de los conocimientos existentes sobre sistemas de gestión de información para las energías renovables y las características a considerar en el diseño de uno específico, que sirva como herramienta efectiva a los estudiosos del tema y los tomadores de decisiones para el contexto cubano donde se trabaja en la transformación de la matriz energética. La investigación tiene carácter descriptivo-exploratorio y se utiliza como método fundamental la revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias. Entre las conclusiones fundamentales se refleja la necesidad del diseño de un sistema de gestión de información para las energías renovables en Cuba que integre diferentes funciones para acceder y recuperar información relevante y necesaria en función de alcanzar y cumplir con los objetivos de la política energética cubana aprobada para el 2030, donde el Profesional de la Información juega un papel clave en el diseño e implementación del mismo que se sustente en el uso de sistemas inteligentes con carácter innovador, basados en la mejora continua y actualización constante de la propuesta.

**Palabras clave:** Sistema de gestión de información, energías renovables, Profesional de la Información, Agenda 2030.

#### ABSTRACT

The objective of this article is to systematize existing knowledge on information management systems for renewable energies and the characteristics to be considered in the design of a specific one, which will serve as an effective tool for scholars and decision makers for the Cuban context where we are working on the transformation of the energy matrix. The research has a descriptive-exploratory nature and is used as a fundamental method the bibliographic review of primary and secondary sources. The fundamental conclusions reflect the need for the design of an information management system for renewable energies in Cuba that integrates different functions to access and retrieve relevant and necessary information in order to achieve and meet the objectives of the approved Cuban energy policy for 2030, where the Information Professional plays a key role in the design and implementation of the same that is based on the use of intelligent systems with innovative character, based on continuous improvement and constant updating of the proposal.

**Keywords:** Information Management System, renewable energies, Information Professional, 2030 Agenda

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han evolucionado progresivamente en función de la innovación y el desarrollo a nivel global, ello trae como consecuencias positivas las ventajas competitivas en diversos sectores de la sociedad, tales como la educación, la salud y los negocios. Todo ello provoca que el uso de las TIC se propague y se difunda vertiginosamente en países de América Latina donde invertir e incentivar el uso y la apropiación de las TIC en el ámbito empresarial es más constante, no sólo por la inserción en la dinámica global sino por el impacto en el mejoramiento de los procesos productivos en todos los sectores; donde el uso de estas herramientas en las organizaciones estén estrechamente relacionadas con el mejoramiento de los procesos de negocio y la ventaja competitiva.

Factores tales como la globalización económica, la nueva economía y la evolución acelerada de la sociedad de la información requieren realizar cambios en la forma de administrar, controlar y gestionar tanto a las organizaciones como al mercado que les rodea. Por lo que la gestión de información cobra un rol imprescindible como herramienta capaz de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. La gestión de información pretende un adecuado uso y tratamiento de la información en las organizaciones por lo que el desarrollo de esta práctica ha estado marcado por la influencia de los recursos tecnológicos y los recursos informativos, entre ellos la información documental y no documental asociada con la realización o ejecución de los procesos organizacionales.

Para ello es importante gestionar el conocimiento, lo cual implica determinar los conocimientos, incrementarlos y explotarlos para ganar magnitud competitiva; el hecho de compartir el conocimiento en la empresa propicia que aumenten sus niveles de rentabilidad y se cree un nuevo valor para el negocio, al unir a los integrantes de la organización y aprovechar sus conocimientos (Sánchez, et al., 2016). Entre sus premisas fundamentales exige un talento humano diferente, familiarizado con el uso de las TIC, con capacidad para decidir y asumir retos, y una gerencia consciente de la importancia de ejecutar programas permanentes de formación y actualización de personal, abierto a la permeabilidad de las estructuras organizativas y a la visualización de las relaciones interpersonales como instrumento para fomentar el intercambio de conocimientos (Avendaño Pérez & Flores Urbáez, 2016).

En la actual sociedad de la información y el conocimiento los sistemas de gestión de información constituyen

importantes herramientas para organizar, integrar, difundir y facilitar el acceso a la información y la investigación científica. El desarrollo de las bases teórico-metodológicas para el diseño de un sistema de gestión de información como herramienta a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica es un paso fundamental para el desarrollo sostenible del estudio de las energías renovables.

Referentes bibliográficos aseveran que la mayoría de los países desarrollados invierten sumas millonarias para poner en explotación las diversas fuentes renovables de energía por ser sostenibles más que limpias, entre las que sobresalen las energías eólica y fotovoltaica. Es por ello que en no menos de diez años las fuentes renovables de energía serán las de mayor participación en el balance energético mundial (Martínez Hernández & Casas Vilardell, 2016).

En el caso de Cuba, país en vías de desarrollo, los compromisos internacionales asumidos, la responsabilidad tradicional del país con los problemas ambientales y la actual transformación de su modelo económico, han impulsado una política energética que pretende elevar en más de un 20% la participación de las fuentes de energías renovables en la matriz eléctrica nacional entre el 2013 y el 2030. También es importante que cada municipio en Cuba posea un sistema de gestión energética propio y adaptado a sus particularidades y necesidades para incidir no solo en el desarrollo local, sino en el desarrollo sostenible del país.

Los autores de la presente investigación consideran imprescindible, para el cumplimiento de esa política, la concepción de un sistema integrado de gestión de información para las fuentes de energías renovables en el contexto cubano. Es por lo anterior que los autores realizan la presente contribución desde la siguiente pregunta de investigación ¿Qué elementos teóricos y brechas epistemológicas relevantes sobre sistemas de gestión de información para las energías renovables y sus características de diseño pueden extraerse de la literatura para adaptarlo a una propuesta en el contexto cubano?

Asimismo, se establece como hipótesis para esta contribución que: Mediante una revisión bibliográfica será posible sistematizar los elementos teóricos relevantes y las brechas epistemológicas sobre sistemas de gestión de información para las energías renovables y sus características de diseño para tomarlo en consideración en una propuesta adaptada al contexto cubano.

En el presente artículo se pretende realizar un estudio de los conocimientos existentes sobre sistemas de gestión de información para las energías renovables y las

características a considerar en el diseño de uno específico, que sirva como herramienta efectiva a los estudiosos del tema y los tomadores de decisiones para el contexto cubano donde se trabaja en la transformación de la matriz energética.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente contribución realiza una revisión con carácter descriptivo-exploratorio. El método fundamental empleado en la presente investigación fue la revisión bibliográfica para lo cual se siguió con el siguiente algoritmo:

**a) Fuentes de información:** las empleadas variaron según sus tipologías, o sea:

- Fuentes primarias en el que las revistas, las normas, las tesis y los libros electrónicos fueron el principal vehículo de retroalimentación (en ese orden) de los autores con la información científica comunicada recientemente.
- Fuentes secundarias que permitieron localizar fuentes primarias que habitualmente es la estrategia utilizada. En este caso se utilizaron compilaciones, resúmenes en revistas y listados de referencias publicadas en esta área del conocimiento. Entre las bases de datos electrónicas que se pueden mencionar están: SCOPUS, Scielo, Dialnet, DICE, GoogleScholar, entre otras.

**b) Estrategia de búsqueda:**

- Se seleccionaron las bases de datos que a su vez estas cuentan con tesoro que se puede emplear para identificar palabras clave de búsqueda y se eligieron los descriptores o palabras clave a introducir, que en este caso se extrajeron las relevantes del propio tema de investigación. Se utilizaron, además, la unión de palabras como es el caso de "sistema gestión información", "gestión información energías renovables" y "gestión información energías renovables Cuba".

**c) Criterios de selección:**

- En una primera fase los aspectos que se tuvieron en cuenta para la recopilación de la información fueron aquellos que respondiesen a la búsqueda realizada por palabras clave.
- Otros aspectos fundamentales que se desarrollaron para la búsqueda de la información fue la cronología de tiempo de los últimos cinco años, que estuvieran ordenados por su nivel de relevancia y recuperados en cualquier idioma de preferencia español e inglés. Así como el análisis desde el título, los autores, el resumen y los resultados de los documentos extraídos.

**d) Referencias bibliográficas:**

- Se empleó la APA 6ta ed. Para las citas en el cuerpo del Texto (1er Apellido Autor, año) y el formato correspondiente para las referencias bibliográficas al final de la contribución, empleando el gestor bibliográfico EndNote X5.

En el análisis realizado de la revisión bibliográfica desarrollado por los autores, se pudo corroborar que el aspecto informativo enfocado a los sistemas de gestión de información para las energías renovables es el menos estudiado o abordado como objeto de investigación.

En Cuba existen investigaciones científicas entorno a los Sistemas de Gestión de Información, pero ninguna está referida al sector energético. Por otra parte, se han abordado las acciones desarrolladas desde la práctica del Observatorio de Energía Renovable para América Latina y el Caribe (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2012) sin actualizaciones desde el 2013 por los encargados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información en la actualidad es uno de los recursos más valiosos con los que se puede contar, ocupa un papel trascendental, no sólo como el conjunto de datos que contribuyen a optimizar la toma de decisiones; sino, también, como un activo intangible que a nivel estratégico proporcione las ventajas competitivas suficientes a las organizaciones que la gestionen de manera eficaz y eficiente. Su correcto manejo como recurso de uso intensivo, requiere de un tratamiento correcto con vistas a facilitar la planificación y organización, así como un mayor control y aprovechamiento en las diversas actividades que garantizarán el cumplimiento de la misión y los objetivos estratégicos de cualquier institución.

Según Ponjuán Dante (2011), la gestión de información es un proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales, entre otros) para manejar la información dentro de la sociedad a la que sirve. Además, refiere que la gestión de información se rige por dos principios: la teoría de sistemas y la teoría del ciclo de vida.

Uno de los mayores retos que poseen los profesionales de la información lo constituye afrontar de manera proactiva los desafíos que genera la dosificación de la información y el conocimiento en función de las diferentes áreas temáticas de la ciencia, la técnica y la innovación tecnológica. Sobre todo, en aquellas que son lineales para el desarrollo de los pilares fundamentales que rigen actualmente la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada

en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

Los profesionales de la información se ven implicados en su accionar desde el objetivo 16 de la Agenda 2030 en el que se especifica promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles. La mitad de la población mundial no puede tener acceso a la información en línea. En la sociedad del conocimiento, las bibliotecas brindan acceso y oportunidades para todos. Y la alfabetización universal es reconocida en la visión de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (International Federation of Library, 2016).

La presidenta de la Federación de Asociaciones de Bibliotecarios e Instituciones Bibliotecarias -conocida por sus siglas en inglés IFLA- en su toma de posesión en 2017 dijo: "Tomemos la Agenda 2030 de las Naciones Unidas como una gran oportunidad para ayudar a las personas a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible a través de las bibliotecas; trabajemos conjuntamente con nuestros gobiernos e instituciones en la elaboración e implementación de los planes de desarrollo nacionales, proponiendo iniciativas para facilitar la transformación de nuestro mundo (Pérez-Salmerón, 2017).

Con ello se convoca a que el profesional de la información reutilice toda la información, disponga de sus recursos, proporcione habilidades y herramientas para aumentar la participación continua de sus instituciones mediante la distribución y el acceso al conocimiento como eje de la sociedad contemporánea siendo uno de sus pilares fundamentales que permite realizar actividades de sensibilización con autoridades de gobierno a fin de garantizar que las bibliotecas reciban el reconocimiento que merecen como actores clave en el apoyo de la Agenda de las Naciones Unidas para el 2030 (International Federation of Library, 2016).

Entre los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas de la Agenda 2030, se establecen los sistemas de producción de alimentos en los que se apliquen prácticas agrícolas que mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo; además de asegurar el acceso universal a los servicios de energía modernos; mejorar el rendimiento y aumentar el uso de fuentes renovables, entre otros.

Actualmente las energías renovables se expanden cada vez más por el mundo, el compromiso con el medio ambiente se extiende, y las estrategias para conseguir abastecerse de forma limpia se aplican en muchas ciudades y países. Principalmente con el apoyo a la energía solar,

eólica e hidráulica. La mayoría de los países desarrollados invierten sumas millonarias para poner en explotación las diversas fuentes renovables de energía, por ser limpias y sobre todo sostenibles (Martínez Hernández & Casas Vilardell, 2016).

En Cuba se hizo público el Decreto Ley No. 345 "Del Desarrollo De Las Fuentes Renovables Y El Uso Eficiente De La Energía" del año 2017 sobre la base de la política energética basada en los lineamientos aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba en 2011, en el que se establece claramente potenciar el aprovechamiento de las distintas fuentes renovables de energía disponibles en el país (Partido Comunista de Cuba, 2011). Así mismo, se pretende transformar su matriz energética, en la que se plantea pasar de una participación en el 2013 de las energías renovables de entre 4 y 5% hasta alcanzar una proporción no menor al 24% en el año 2030.

En el contexto global a través de la Agenda 2030 (objetivo 7) y en el contexto cubano a través de los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (objetivos del 240 al 253) se hace alusión a las energías renovables, lo que por sí solo sustenta la necesidad de proporcionar a los usuarios de estos tópicos, la información precisa en el momento indicado, utilizando todos los medios, los recursos y las herramientas que provean datos, información y conocimiento a los usuarios para la toma de decisiones u otros procesos relacionados; lo que en el caso de Cuba se incluye en el Decreto Ley No. 345, sesión IV "De las inversiones en el sector estatal", artículo 5.2 que el presupuesto del estado asigna fondos para la investigación científica y la innovación tecnológica, en especial a las universidades y centros de investigación prioritarios (Cuba. Consejo de Estado, 2017).

Incluso autores de las ciencias sociales abordan las energías renovables desde la óptica de la elaboración de una metodología de intervención social en comunidades rurales aisladas del sistema eléctrico nacional cubano, para la implementación de soluciones tecnológicas que emplean las fuentes renovables de energía disponibles con el fin de usarla como herramienta de gestión para mediar y promover la participación de los diferentes actores y la apropiación social de las tecnologías, en función de la equidad y el autodesarrollo comunitario (Echevarría Gómez, et al., 2020).

En los retos globales y nacionales del sector energético, las decisiones vinculan aspectos tan variados como la satisfacción - insatisfacción de los clientes, la tasa de consumidores, las oscilaciones del negocio, los cambios del mercado, las opciones de tecnologías y los costos asociados, los precios de los combustibles, la contribución

ambiental de los proyectos, calidad de la energía entregada, entre otros, no puedan tomarse sin la información, como recurso imprescindible, por lo que el proceso de toma de decisiones requiere de información oportuna con datos precisos y relevantes. Esto obliga a los profesionales de la información a diseñar sistemas de gestión de información dedicados a las energías renovables que accedan, organicen, procesen, clasifiquen, busquen, recopilen, integren, evalúen, diseminen y distribuyan la información necesaria para asegurar la toma de decisiones y una prestación de servicios de excelencia a los actores involucrados en esta área estratégica para el desarrollo de cualquier país.

Los sistemas de información han sido empleados con diversas funciones, ello depende en gran medida a los objetivos que se persiguen alcanzar con su diseño e implementación. Uno de los primeros autores en definir los SI fue Taylor en 1986 al afirmar que un sistema de información debe ser visto como un conjunto de prácticas sociales formales que contienen tres elementos:

- Un sistema formal de procesos que agregan valor a datos.
- Uno o más conjuntos de usuarios que establecen sus criterios para juzgar la utilidad de la información.
- Un espacio de negociación entre sistema y usuarios, donde el sistema intenta ayudar a los usuarios en sus procesos de toma de decisiones.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) en sus más de 18000 normas publicadas sobre una amplia gama de temas, dentro de ellos calidad, medio ambiente, seguridad, así como innovación y nuevas tecnologías, define que los sistemas de gestión están pensados para contribuir a la gestión de procesos generales o específicos de una organización y tienen como finalidad establecer y alcanzar unos objetivos definidos. Las organizaciones que los ponen en marcha obtienen numerosas ventajas de su aplicación. Es así, que en términos generales, basado en los requerimientos de la Norma Internacional ISO 50001, se expone que un sistema de gestión es la forma en que una organización gestiona las partes interrelacionadas de su negocio para alcanzar sus objetivos, en tanto los sistemas de gestión de información aparece en la literatura en la década del 80, cuando Sprague y McNurlin en 1986 presentaron a los profesionales de la información su tipología directamente proporcional con las organizaciones de información, dividiéndola en tres grandes grupos (González Guitián, 2007):

- Proveniencia. Sistemas de gestión de información que crean las fuentes, mientras los archivos la reciben desde dentro de la organización, las bibliotecas y los

museos la reciben desde fuera, y los archivos administrativos combinan las dos cosas.

- Forma. Se refiere al material que se utiliza, en el caso de los sistemas de gestión de información se utilizan datos codificados como nombres y fechas, en las bibliotecas y los archivos, textos, y los museos, objetos.
- Originalidad. Si los documentos son materiales únicos, como los archivos administrativos, o si son copias, como las bibliotecas.

Moreiro González en 1995 considera los sistemas de gestión de información como el elemento integrador de todos los procesos vinculados al tratamiento de la información y como agente de desarrollo; mientras que, Fairer-Wessels en 1997, reconoce que la gestión de la información es aquella que se genera en una organización mediante la aplicación de las tecnologías y técnicas como una integración sistémica para desarrollar estrategias y alcanzar las metas.

Todos los conceptos hasta este momento analizados están basado en la Teoría General de Sistemas (TGS) que se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades (Arnold & Osorio, 1998).

Todo esto es posible si los objetivos comunicativos para lo cual fue desarrollado el sistema en sí han sido cumplidos, y sean capaces de satisfacer las necesidades de los usuarios que la consultan. En el diseño de la arquitectura de información tiene que ser capaz de estructurar, organizar y etiquetar los elementos que conforman los entornos informacionales para facilitar de esta manera el acceso a la información y mejorar así el uso, la utilidad y el aprovechamiento por parte de sus usuarios.

- » La gestión de información de las energías renovables en el contexto internacional

Actualmente los sistemas informáticos que hacen referencias a las energías renovables están enfocados a abordar noticias de primera plana en función de crear bases de datos legales en países europeos, así como los porcentajes de los recursos de energías renovables disponibles y sus objetivos a alcanzar para el 2030, según sectores priorizados (transporte, electricidad, calefacción y refrigeración) en 142 países del mundo; enciclopedia y glosario de estadísticas recientes sobre las fuentes de

energía renovable en la Unión Europea (UE) resaltando aquellas fuentes de energía renovable utilizadas (energía eólica; energía solar: térmica, fotovoltaica y concentrada; energía hidroeléctrica; la energía mareomotriz; la energía geotérmica; los biocombustibles y la parte renovable de los residuos).

Otros recursos informáticos disponibles en la Web están en función de los observatorios y mapas de infraestructura energética y recursos renovables en los que se presentan en la mayoría de los casos informes sobre todo de países hispano-americanos y en el caso de España se hace referencia en 2017 en el Informe Técnico Sobre La Propuesta "Madrid 100% Sostenible" acerca de la necesidad de implementar un Sistema de Gestión Energética Municipal (SGE), que coordine información, recursos y planes, junto con el desarrollo de las herramientas de gestión de los diferentes parámetros energéticos y llevar a cabo una serie de actuaciones.

En la mayoría se hace un uso extensivo de hipervínculos y posibilidades similares ofrecidas por Internet para proporcionar acceso sin interrupciones a la información en varios países, en los que se contienen datos estadísticos y explicaciones, así como enlaces directos a las últimas cifras y a todo tipo de información de antecedentes relevante que puede ser útil para comprender las estadísticas de fuentes de energías renovables.

» La gestión de información de las energías renovables en Cuba

En el contexto cubano ha habido suficientes antecedentes y evolución de la situación energética nacional desde antes del año 1959 que llevaron al país a tener como prioridad nacional (Cuba. Ministerio de Energía y Minas-Oficina Nacional de Estadística e Información, 2015):

- Mejorar la eficiencia energética.
- Incrementar la generación con fuentes renovables.
- Incrementar la exploración y extracción de petróleo.
- Maximizar la generación con el gas acompañante del petróleo nacional.

En Cuba se han elaborado políticas energéticas, como en el resto de los países del mundo que apoyan la necesidad de elevar el papel de las políticas públicas y de todas las organizaciones de la sociedad en función de alcanzar los niveles requeridos de bienestar y supervivencia con el uso de las fuentes de energía renovables (Cuba. Consejo de Estado, 2017); además se han desarrollado investigaciones encaminadas al estudio de dichas políticas energéticas según las condiciones territoriales que se presenten (Martínez Hernández & Casas Vilardell, 2016), por medio de la utilización de sistemas de información

geográficos que sean capaces de presentar estudio de potencial energético renovable en Cuba (Rodríguez, et al., 2011).

Otros elementos abordados en la web, en el contexto cubano, van en dirección a promocionar el uso eficiente de las fuentes de energías renovables mediante programas regionales en el que se encuentran varios países de América Latina y el Caribe para fortalecer los indicadores de eficiencia energética (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2014); así como el programa regional "Observatorio de Energía Renovable para América Latina y el Caribe" con la contribución de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2012, 2013), donde Cuba participó ofreciendo datos con los resultados y productos esperados y obtenidos entre los años 2011-2013 (Cuba. Ministerio de Energía y Minas, 2013):

1. Inventario de consultores cubanos en las temáticas relacionadas con las fuentes renovables de energía.
2. Identificadas las necesidades de asignaturas en las temáticas relacionadas con las fuentes de energía renovables a impartir por especialistas cubanos y extranjeros.
3. Implementación de un sistema de información y educación energética a todos los niveles como parte esencial de la gestión de conocimientos sobre fuentes renovables de energía, eficiencia energética y otros temas afines.
4. Diseño de Sistemas Fotovoltaicos aislados y conectados a red.

En el punto tres con el desarrollo e implementación de un sistema de información se obtuvieron los siguientes productos (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2013):

- a) Edición de 6 videos promocionales sobre las fuentes de energía renovable.
- b) Edición de DVD "Base informativa para proyectistas e inversionistas sobre el uso de las Fuentes Renovables de Energía en los diseños y las construcciones".

En este caso se basan, solamente, en la edición y desarrollo de productos promocionales y no a la esencia de ofrecer datos e información como materia prima al conocimiento de los que investigan y deciden en las áreas del saber correspondiente a esta rama de la ciencia. En tanto, se ha detectado que el observatorio cubano que se presenta en la web, presenta en ocasiones información incompleta y no cumple en la actualidad con los objetivos trazados por la Organización de las Naciones Unidas

para el Desarrollo Industrial, en el programa, donde se garantizaría: compartir el conocimiento, trabajar de manera sistemática en la educación energética, promover el uso de las fuentes renovables de energía e implementar proyectos concretos (Redenerg, 2013).

Los autores de la presente investigación clasifican de insuficiente tales resultados presentados, puesto que para tener en cuenta la implementación de un sistema de información es necesario un conjunto de procesos que relacionan los recursos: humanos, materiales, técnicos y financieros para obtener y generar información necesaria, así como distribuirla y comunicarla para el cumplimiento de los objetivos establecidos en una organización esenciales para la toma de decisión a través de un ambiente cíclico y de control, capaz de garantizar que la retroalimentación del sistema sea validada en cada una de las entradas del sistema.

En el índice de desarrollo sostenible, publicado en julio 2018, se presentan las posiciones de los 193 estados miembros de la ONU. Este informe hace una revisión del progreso en el tercer año de implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en el que se presenta un panorama general donde se destaca el progreso alcanzado y los desafíos restantes hacia lograr los 17 ODS basándose en los últimos datos disponibles, y analiza algunas interconexiones entre los objetivos y las metas. En el informe se hace alusión a que la tasa de progreso mundial no está logrando seguirle el ritmo a la Agenda para cumplir con sus ambiciones; es necesario que los países y las partes interesadas a todos los niveles tomen medidas inmediatas y aceleradas (Organización de las Naciones Unidas, 2018).

En el mencionado informe, se refiere también a la conexión a Internet y se hace un llamado a la necesidad de fomentar la cooperación internacional, mejorar el acceso en materia de ciencia, tecnología e innovación y facilitar el intercambio de conocimientos (Organización de las Naciones Unidas, 2018), herramienta esta que influye de manera proactiva e inmediata a la propuesta de sistema de gestión de información a la que se hace alusión en esta investigación.

Puede resumirse que se han encontrado diversas acciones en Cuba, para el uso de la información, dirigidas al crecimiento y el empleo cada vez más de las energías renovables, donde se promueve la cultura energética por los diferentes medios de difusión masivo. Sin embargo, se puede constatar falta de sistematicidad, insuficiente integración y superficialidad en las acciones encaminadas para la educación energética; lo que para los autores de la presente contribución está agravado; además, por

la insuficiente participación de profesionales de la información en las propuestas hasta ahora desarrolladas, las que han sido trabajadas más por expertos del área energética. Lo anterior debe ser un elemento importante en el trabajo futuro para que este profesional se implique en las prioridades del gobierno para el desarrollo y la contribución a la agenda 2030, así como lograr mayor efectividad de los sistemas informacionales.

Por otra parte, el sitio que soporta el observatorio no está actualizado, ni utiliza sistemas inteligentes que permitan gestionar la información y el conocimiento para los usuarios a los que está destinado por medio de sistema experto en el que se emula a los sujetos y disponga de interfaces de comunicación con el usuario, elementos que resultan imprescindibles por Mariño (2014), y que permitan a su vez servir como sistemas de apoyo a las decisiones en los que primen características como ser proactivos, estar dirigidos a aumentar la efectividad, enfatizar en el presente e inferir sobre el futuro, capaces de auto aprender y que se actualicen y mejoren continuamente.

Cuba y la Unión Europea priorizan la inversión extranjera mediante los proyectos del acuerdo energético en el que prevalece el acceso a fondos de cooperación para el aumento del uso de fuentes renovables de energías en el desarrollo, la promoción e incremento de la eficiencia energética en la industria y la mejora de sus capacidades, así como el fortalecimiento de las universidades y centros de investigación. El desarrollo de estos programas de cooperación hará que cada vez más, actores nacionales y extranjeros estén vinculados al desarrollo de las energías renovables en Cuba; por lo que se hace imprescindible un sistema de gestión de información en la temática que integre información teórica, potenciales, tecnologías, herramientas y estadísticas para homogenizar e interrelacionar los procesos de toma de decisiones y el desarrollo de los nuevos proyectos que se generen.

A raíz de lo anterior, el Ministerio de Energía y Minas y el Ministerio de Educación Superior notificaron a los rectores de las universidades cubanas de la importancia que tiene la ciencia, la tecnología y la innovación para la instalación de nuevas tecnologías en el marco de la Política para el Desarrollo Perspectivo de las Fuentes Renovables y el Uso Eficiente de la Energía hasta el 2030; así como el fortalecimiento de la cooperación entre las universidades del país y el Sistema Empresarial, para la ejecución y explotación de las diferentes tecnologías de Fuentes Renovables de Energía y la Eficiencia Energética.

En tal sentido, el Centro de Estudios de Energías y Procesos Industriales (CEEPI) perteneciente a la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez" ha recibido el encargo

del Ministerio de Energía y Minas de Cuba de acompañar el proceso de implementación de las energías renovables en el país para alcanzar el 24% de participación propuesta en la política nacional. Por lo cual se le ha asignado el encargo estatal de coordinar la investigación científica que se realiza a nivel nacional con relación al biogás y el programa nacional de desarrollo de esa tecnología. Como parte del cumplimiento de estas responsabilidades estatales asumidas por el CEEPI surge la necesidad impostergable de trabajar en un sistema integrado de gestión de información que apoye los procesos asociados.

Al mismo tiempo, el CEEPI tiene el encargo de la gerencia de un programa para el desarrollo de las energías renovables en el medio rural cubano financiado por la Unión Europea. Para el cumplimiento de estas tareas asignadas al CEEPI por el estado cubano, este cuenta con varios grupos de trabajo científico dedicados a esta área del conocimiento que vierten a una misma línea de investigación. Entre los mencionados grupos de trabajo se encuentra el de Gestión y Visualización de Información, transversal a los demás grupos de trabajo. El mismo mediante el estudio de las fuentes de información disponibles en diversos medios, establecieron dos conclusiones preliminares:

1. Cuba adolece de un sistema de gestión de información para el desarrollo de las energías renovables.
2. Se hace imprescindible contar con un sistema integrado de gestión sobre las energías renovables que le permita disponer y manejar la información necesaria y monitorear las acciones y proyectos que se desarrollen en Cuba.

Donde se establezca como características fundamentales (Díaz Pérez, et al., 2009):

- Comprender la marcha de las organizaciones desde un enfoque analítico (donde queremos estar), evaluador (donde estamos) y creativo (donde podríamos estar).
- Develar oportunidades que merezcan ser explotadas y contrarrestar amenazas.
- Establecer los factores que resulten críticos y las necesidades asociadas con el sistema de gestión de información.
- Estudiar el impacto de los sistemas de gestión de información en la posición del negocio y buscar nuevas oportunidades.

Ha sido intenso el esfuerzo desarrollado por el gobierno cubano a través del Ministerio de Energía y Minas, el Centro de Gestión de la Información y Desarrollo de la Energía (CUBAENERGÍA), la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), el Ministerio

de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), CUBASOLAR y el Ministerio de Educación Superior, que ha hecho posible la publicación sistemática de boletines cortos con noticias y revistas científicas sobre energías renovables, la creación de observatorios sobre el tema, así como la publicación de materiales informativos y promocionales para diferentes medios de comunicación.

Sin embargo, aún se adolece en Cuba de un sistema de gestión de información que reúna experiencias internacionales y potencialidades existentes en el país para integrar y facilitar la recuperación de información necesaria en los procesos de investigación, innovación y toma de decisiones para el desarrollo de la política aprobada para las energías renovables. Tal sistema debe incrementar las fortalezas y oportunidades que actualmente, aunque aún se encuentran segmentadas, son la base para el trabajo de la cooperación internacional en proyectos, en los que una vez concluidos no siempre se alcanzan los resultados planificados.

En ese sentido, debería trabajarse en el contexto cubano en un sistema de gestión de información, sobre la base de herramientas informáticas en el que se acceda y establezcan bases de datos correspondientes a la recopilación de recursos y fuentes de información primarias relevantes tanto a nivel nacional como internacional sobre energías renovables. A su vez debe contar con un buscador de fuentes de información especializada, así como con un directorio de empresas, instituciones, centros de estudios e investigación en el país, donde se acceda a información sobre las capacidades existentes para el desarrollo de las energías renovables del contexto nacional. El sistema debe proporcionar información en función del conocimiento sobre la energía renovable en Cuba que permita la toma de decisiones a los organismos centrales, a los estudiosos y la comunidad investigadora, así como a la sociedad en general.

A su vez, el sistema que se establezca debe ser capaz de proporcionar, a los usuarios a los que va dirigido, estadísticas recientes sobre las fuentes de energías renovables utilizadas en el país (número de instalaciones según tipo de fuentes, potencia instalada por fuentes y total, cantidad de energía generada y consumida, demandas energéticas cubiertas, costo de generación energética por fuentes, así como proyectos planificados o en ejecución). En tanto debería también recopilar o poder acceder a distintas herramientas web y aplicaciones informáticas útiles para cálculos, diseños, análisis y evaluación de instalaciones y/o tecnologías energéticas renovables, así como que proporcionen mapas de infraestructura energética y recursos renovables disponibles en el país.

El sistema de gestión de información debe manejar la información, en función de mostrarle a sus consumidores, en el caso que lo lleve, datos que muestre la capacidad de energías renovables a nivel global, además de mostrar los tipos de tecnologías montadas en todo el país y lo que genera cada una de ellas en el momento real en que se acceda a dicha información; así como los proyectos en construcción de hidroeléctrica o mini hidroeléctricas, energía eólica, solar, y otras con sus capacidades correspondientes. Estas referencias podrían servir a la comunidad investigadora en el contexto cubano para el desarrollo de sus pesquisas y el complemento de sus innovaciones tanto a nivel nacional como internacional.

Los autores consideran de suma importancia que se debe trabajar intensamente en el desarrollo de un sistema integrado de gestión de información para las energías renovables (SGIEE), que además interactúe intercambiando los datos correspondientes con el índice de desarrollo energético sostenible utilizado por la ONU en el seguimiento que se desarrolla cada año al objetivo 7 de desarrollo sostenible de la agenda 2030 y que posea otras características específicas que lo hagan único en el país, teniendo el compromiso total por parte de las organizaciones rectoras y subordinadas, para que las potencialidades en la gestión de información ayuden a garantizar el éxito y la calidad en los procesos asociados al desarrollo de la política energética nacional. Para ello debería enriquecerse de sistemas inteligentes, basados en sistema de expertos que permitan ser completamente innovadores y estar en un proceso de mejora continua, así como actualizarse periódicamente.

La implicación de los profesionales de la información se hace imprescindible en el desarrollo del SGIEE, mediante el uso del ciclo de vida de la información y la TGS; en el que deberán aportar a la mejora constante del diseño de la propuesta, así como con sus potencialidades para detectar necesidades de los usuarios que les permita recuperar y diseminar información relevante en el tema a través del mismo, en la interacción y alfabetización, en el desarrollo de auditorías informacionales al SGIEE y la retroalimentación y autoaprendizaje permanente de la propuesta.

## CONCLUSIONES

A partir del análisis de la bibliografía se pudieron identificar varias experiencias internacionales en la gestión de información para energías renovables que unidas podrían potenciar la efectividad de un sistema integrado con ese fin. S

e pudieron analizar todos los esfuerzos realizados por Cuba en la recopilación y divulgación de la información sobre energías renovables, así como las principales limitaciones que presentan las herramientas y estrategias utilizadas hasta la fecha en el país.

La revisión realizada permitió reforzar la necesidad del diseño de un sistema de gestión de información para las energías renovables en Cuba que integre diferentes funciones para acceder y recuperar información relevante y necesaria en función de alcanzar y cumplir con los objetivos de la política energética cubana aprobada para el 2030. Para el desarrollo de dicho sistema, el Profesional de la Información juega un papel clave en el diseño e implementación del mismo que se sustente en el uso de sistemas inteligentes con carácter innovador, basados en la mejora continua y actualización constante de la propuesta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. *Cinta moebio*, 3, 40-49.
- Avendaño Pérez, V., & Flores Urbáez, M. (2016). Modelos teóricos de gestión del conocimiento: descriptores, conceptualizaciones y enfoques. *Entreciencias*, 4(10), 201-227.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2014). Programa Regional Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe (BIEE) CEPAL. <https://www.cepal.org/drni/biee/>
- Cuba. Ministerio de Energía y Minas. (2013). Proyecto Colaboración Internacional Creación del Observatorio de Energía Renovable de Cuba. MEM.
- Cuba. Ministerio de Energía y Minas-Oficina Nacional de Estadística e Información. (2015). Desarrollo de Capacidades para la Integración de Objetivos de Desarrollo Sostenible de Energía, Metas e Indicadores en los Programas Nacionales de Estadísticas en Países de América Latina. MEM-ONEI.
- Cuba. Consejo de Estado. (2017). *Decreto - Ley 345 "Del Desarrollo de las Fuentes Renovables y el Uso Eficiente de la Energía*. Gaceta Oficial de la República de Cuba, 345. <http://www.opciones.cu/cuba/2017-12-27/decreto-ley-345-una-revolucion-dentro-de-la-revolucion-energetica/>
- Díaz Pérez, M., de Liz Contreras, Y., & Rivero Amador, S. (2009). Características de los sistemas de información que permiten la gestión oportuna de la información y el conocimiento institucional. *ACIMED*, 20(5), 66-71.

- Echevarría Gómez, M. C., Pérez Gutiérrez, R., Martínez Castro, Y., Medina Echevarría, A., & Barrera Cardoso, E. L. (2020). Fuentes renovables de energía en comunidades rurales aisladas: una metodología de intervención social. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8.
- González Guitián, M. V. (2007). *Procedimiento para realizar auditorías de información en instalaciones hoteleras*. (Tesis de maestría). Universidad de Oriente.
- International Federation of Library. (2016). Acceso y oportunidades para todos. Cómo contribuyen las bibliotecas a la Agenda 2030 de las Naciones Unidas *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. IFLA. <https://www.ifla.org/files/assets/hq/topics/libraries-development/documents/access-and-opportunity-for-all-es.pdf>
- Mariño, S. (2014). Los sistemas expertos para apoyar la gestión inteligente del conocimiento. *Revista vínculos*, 11(1), 101-108.
- Martínez Hernández, A., & Casas Vilardell, M. (2016). Las políticas públicas energéticas en Cuba, principales referentes teóricos. *Revista de Estudios Económicos y Empresariales*, (28), 91-110.
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018*. ONU <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,. (2012). Observatorio de Energía Renovable para América Latina y el Caribe: Portal de Intercambio de Conocimientos ONUDI. [http://www.renenergyobservatory.org/portal/documents/Renewable%20Energy/country/World/Caribbean/Cuba?lang=es\\_ES](http://www.renenergyobservatory.org/portal/documents/Renewable%20Energy/country/World/Caribbean/Cuba?lang=es_ES)
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,. (2013). Observatorio de Energía Renovable para América Latina y El Caribe. ONUDI.
- Partido Comunista de Cuba. (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. PCC.
- Pérez-Salmerón, G. (2017). Discurso de la Presidenta de la IFLA 2017-2019 en su toma de posesión en Wroclaw. Polonia.
- Ponjuán Dante, G. (2011). La gestión de información y sus modelos representativos. Valoraciones. *Ciencias de la Información*, 42(2), 11-17.
- Redenerg. (2013). Observatorio Nacional de Energía Renovable <http://www.redenerg.cu/observatorioer/>
- Rodríguez, M., Domínguez, J., Prados, M. J., & Vázquez, A. (2011). Estudio de Potencial Energético Renovable en la Isla de Cuba. [https://www.researchgate.net/publication/258121840\\_Estudio\\_de\\_Potencial\\_Energetico\\_Renovable\\_en\\_la\\_Isla\\_de\\_Cuba](https://www.researchgate.net/publication/258121840_Estudio_de_Potencial_Energetico_Renovable_en_la_Isla_de_Cuba)