



Revista Luna Azul  
ISSN: 1909-2474  
revista.lunazul@ucaldas.edu.co  
Universidad de Caldas  
Colombia

## Logros y desafíos de la red universitaria REDMA: por la sostenibilidad ambiental de la educación superior en Cuba

**Merino Gómez, Tania**

Logros y desafíos de la red universitaria REDMA: por la sostenibilidad ambiental de la educación superior en Cuba

Revista Luna Azul, núm. 49, 2019

Universidad de Caldas, Colombia

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321767977010>

**DOI:** <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.49.6>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.




Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Investigación original

# Logros y desafíos de la red universitaria REDMA: por la sostenibilidad ambiental de la educación superior en Cuba

Achievements and challenges of the REDMA university  
network: for the environmental sustainability of higher  
education in Cuba

Tania Merino Gómez [taniam@mes.gob.cu](mailto:taniam@mes.gob.cu)  
*Ministerio de Educación Superior, Cuba*

 <https://orcid.org/0000-0002-7129-3715>

Revista Luna Azul, núm. 49, 2019

Universidad de Caldas, Colombia

Recepción: 05 Abril 2018  
Aprobación: 02 Abril 2019

DOI: <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.49.6>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321767977010>

**Resumen:** Entre los temas más citados que hacen parte de las preocupaciones del mundo actual están la sostenibilidad ambiental y el desarrollo, no solo desde la reflexión de teóricos, humanistas, políticos y otros, sino también desde las agendas y agencias internacionales que los han posicionado como prioridad básica a ser atendida como salvaguarda de la vida en el planeta, en este sentido, la internacionalización de la economía y de los problemas socioculturales como la crisis ambiental y de valores, se tornan en asuntos medulares a considerar en la formación de profesionales. Desde la Educación Superior cubana, el logro de los fines mencionados está estrechamente relacionado con la capacidad de movilización colectiva y de proyección responsable de acciones que ofrece el trabajo en redes, de ahí que el objetivo de la presente disertación sea exponer los principales avances y resultados que ofrece hoy la Red de Medio Ambiente del MES (REDMA), en sus más de 20 años de conformada donde, desde la investigación y el intercambio científico, se integran procesos y políticas en la gestión del conocimiento y la innovación en favor del medioambiente, la prevención de riesgos y peligros, y la adaptación al cambio climático; las vías utilizadas para la compilación y selección de las mejores experiencias fueron el registro de información y la sistematización; los resultados expuestos evidencian sus contribuciones a la formación integral y multifacética de profesionales comprometidos con el desarrollo económico-social y sostenible del país.

**Palabras clave:** educación, desarrollo sostenible, medioambiente, redes.

**Abstract:** Among the most cited issues that are part of the concerns of today's world are environmental sustainability and development, not only from the reflection of theorists, humanists, politicians and others, but also from international agendas and agencies which have positioned them as a basic priority to be addressed as a safeguard of life on the planet. In this sense, the internationalization of the economy and socio-cultural problems, such as the environmental and values crises, become core issues to be considered in the training of professionals. From the Cuban Higher Education, the achievement of the aforementioned purposes is closely related to the capacity of collective mobilization and responsible projection of actions offered by networking. Hence, the objective of this reflection is to present the main advances and results offered today by the Environment Network of the MES (REDMA), in its more than twenty years of formation where, from research and scientific exchange, processes and policies are integrated into knowledge management and innovation in favor of the environment, the prevention of risks and dangers, and the adaptation to climate change. The routes used for the compilation and selection of the best experiences were the registration of information and systematization. The exposed results show their contributions to the comprehensive and multifaceted training of professionals committed to the economic-social sustainable development of the country.

**Keywords:** education, sustainable development, environment, networks.

## Introducción

Los cambios en la concepción del mundo que se representa el hombre como resultado de la experiencia acumulada, así como el impacto del descubrimiento de nuevos hechos y fenómenos en la actividad, ha permitido la transformación de la experiencia histórico-social en cultura, la cual se enriquece con el propio desarrollo de la humanidad.

En tal sentido, la educación desempeña un papel esencial dada su propia dinámica y se le asume según Martínez et al. (2004) como “proceso de socialización, de enseñanza-aprendizaje, de formación y desarrollo de la personalidad en dependencia del nivel de generalización con que se analice” (p.13).

En la definición, se hace especial énfasis en las relaciones educación, instrucción, enseñanza, aprendizaje y desarrollo, las que, llevada al plano de la formación ambiental de profesionales, han de materializarse mediante un proceso pedagógico de la educación superior centrado en la preparación para la vida y la profesión; distinguido a su vez por su carácter integral, renovador y contextualizado, en el cual se articulan a los contenidos de enseñanza, los aprendizajes resultantes del desarrollo científico técnico y de la historia local.

De igual forma, la dimensión ambiental de este proceso según Díaz (1999), Roque, (2003), McPherson (2005), Merino (2010), Leff (2010), Lugo (2012) y Carvalho, Cavalari y Silva (2015), coloca al estudiante en posición de comprender las relaciones de interdependencia con su entorno a partir del conocimiento reflexivo y crítico de la realidad biofísica, social, política, económica y cultural y que, derivado de este análisis, se generen en él actitudes de valoración y respeto por el medio ambiente, las cuales deben estar marcadas en criterios para el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sostenible.

La visión de concebir y proyectar el desarrollo sobre la base de la resiliencia ecosistémica y la salvaguarda de la herencia cultural de los pueblos, reclama una verdadera transformación del saber ambiental no solo en el sentido de las exigencias en el manejo integral de los recursos naturales sino en el de la aparición de una nueva ética estructurada esencialmente en nociones, conceptos y actitudes de convivencia armónica, responsabilidad, austeridad, respeto, equidad, sostenibilidad y solidaridad.

En Cuba asumir el compromiso con la Agenda al 2030 implica no desestimar el esfuerzo interinstitucional que se puso en pie para alcanzar los objetivos de Desarrollo del Milenio, asimismo constituye una fortaleza que los criterios de desarrollo para nuestro país coincidan en muchos sentidos con los ODS y sus metas. En este sentido, en Cuba se comparten muchos esfuerzos con otros países de la región latinoamericana y del caribe para “consolidar la educación superior como un bien público social, un derecho humano y universal y un deber del Estado, siempre al servicio del progreso de nuestros pueblos” (IESALC-UNESCO, 2008, p.1).

La Educación Superior cubana se centra en la formación de un profesional de perfil amplio dotado de una formación básica que lo prepara para resolver los problemas más generales y frecuentes que se presentan en su objeto de trabajo. Las principales fortalezas que apoyan el proceso y sus resultados, radican en la prioridad dada a la educación en nuestra sociedad, la creciente solidez de alianza con las empresas, organismos e instituciones sociales, la preparación del claustro y el trabajo cooperado en redes desde las que se gestiona el conocimiento científico.

La visión de procesos universitarios orientados al Desarrollo Sostenible, según Alarcón (2016)

*[...] compatibiliza la satisfacción de las necesidades, opciones y capacidades del ser humano como protagonista del desarrollo, garantizando la cultura, distribuyendo adecuadamente los costos ambientales y ampliando la participación social. Todo ello exige la aplicación integral de políticas económicas, sociales y ambientales y el protagonismo de los actores a los niveles: local, regional, nacional y global. Ese modelo pone gran énfasis en los temas de equidad e inclusión social. (p. 3)*

En las universidades, las redes académicas representan un medio de comunicación con una estructura compleja, en la que cada nodo es un usuario del sistema. Estas, según Reynaga y Farfán (2004), permiten una interesante sinergia mediante interacciones entre sus miembros debido a que " [...] comparten intereses, fuerzas y puntos de apoyo con el propósito de dialogar, encontrar respuestas, construir conocimientos y unirse en la búsqueda o creación de soluciones respecto a una temática o problema" (p.3).

La Red de Medio Ambiente del Ministerio de Educación Superior (REDMA), con más de 20 años de experiencia y labor, aglutina a los principales líderes científicos que organizan y conducen procesos y acciones asociadas a la investigación, la gestión y la educación ambiental universitaria como elemento básico de la vinculación universidad–sociedad–empresa y desarrollo sostenible.

En sus inicios como red académica en la que investigadores y líderes científicos de varias universidades comienzan a intercambiar experiencias que, fundamentalmente en la actividad investigativa, se comenzaban a acumular; se centró en la formación de recursos humanos y en el despliegue de una labor educativa encaminada a la concientización de los estudiantes desde una ambientalización curricular y sus vínculos comunitarios desde el extensionismo universitario.

Hoy día, por la connotación que la problemática ambiental del país ha tomado en los procesos políticos, económicos y sociales, se tornó como necesidad el redimensionamiento de sus metas como vía para la interacción dinámica entre los actores de la gestión y la educación

ambiental, de modo que se fortaleciera la cultura ambiental hacia dentro y fuera de los campos universitarios.

En sus más de 20 años de conformada, su misión y visión se ampliaron y atemperaron a las prioridades que el desarrollo socioeconómico del país y el contexto internacional fueron exigiendo del profesional cubano en temas de formación ambiental, pero siempre bajo la consideración del ambiente como un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socio-económicas e histórico-culturales que condicionan el proceso. Por ende, las directrices que guían el trabajo de REDMA entre las universidades cubanas se han encaminado hacia una formación ambiental profesionalizada con la finalidad de:

- Facilitar y gestionar procesos para la instrumentación de políticas y estrategias ambientales en universidades y entidades de ciencia como elementos básicos de la gestión del conocimiento ambiental, el aporte de tecnologías y la innovación
- Recomendar a actores claves de la sociedad civil y del Estado sobre la gestión del conocimiento ambiental universitario para el desarrollo sostenible
- Integrar los procesos universitarios al sistema multisectorial de vinculación universidad–sociedad–sector productivo y de servicios en función de desarrollar planes conjuntos de acción orientados a metas comunes que respondan a prioridades nacionalmente establecidas
- Internacionalizar estrategias, modelos y buenas prácticas ambientales para promover una educación de calidad entre universidades y redes académicas de la región

Al concluir el año 2016, termina el proceso de integración de las universidades y, como resultado, se aportan nuevos contextos tanto cualitativos como cuantitativos diferentes con fortalezas que se tornaron en líneas bases para perfeccionar el trabajo y funcionamiento de REDMA encaminado al fortalecimiento institucional, la gestión de la ciencia y la innovación en la actividad ambiental mediante la asesoría, el acompañamiento y la formación de capacidades.

El presente trabajo muestra un análisis de los principales resultados alcanzados en el pasado año, momento que coincide además con la aprobación y puesta en marcha de la nueva estrategia ambiental sectorial para el período 2017-2021. El objetivo fundamental radica en promover valoraciones y reflexiones que renueven los procesos de desarrollo sostenible de la educación superior basados en la movilización e integración de recursos potenciales y propios de cada universidad y ECTI.

## Metodología

La planificación y evaluación de un nuevo ciclo estratégico para el período 2016-2020, se llevó a cabo desde una metodología de construcción colectiva entre los coordinadores regionales de REDMA, la consulta al consejo de especialistas y su aprobación final como política. El proceso

inició con la identificación de las fortalezas y debilidades declaradas por cada entidad y desde cada proceso universitario durante el período 2011-2015. La guía utilizada en la autoevaluación (se muestra en el anexo 1).

Una vez determinada la línea base sobre la cual comenzar la planificación del nuevo ciclo estratégico (MES, 2015), se procedió, mediante el estudio documental, a la definición de principios y objetivos encaminados al desarrollo de una formación ambiental de calidad en una universidad innovadora e integrada, en este proceso se consideraron como rectoras las prioridades de la Educación Superior cubana y de cada una de ella se derivaron los objetivos de trabajo de REDMA desde una nueva estrategia ambiental, lo que quedó de la siguiente forma:

1. “Incorporar creadoramente la innovación apoyada en el conocimiento y en la transformación pertinente y sostenible de los procesos sustantivos universitarios”; para ello en la estrategia ambiental 2016-2020 se propuso desarrollar procesos de coordinación e intercambio que potencien la integración interdisciplinaria y transdisciplinaria de la educación ambiental a las funciones sustantivas en las universidades, los centros universitarios municipales, las entidades de ciencia tecnología e investigación.
2. “Proyectar la integración social pertinente de toda la educación superior innovadora hacia el desarrollo sostenible del país, los sectores productivos, los territorios y las comunidades, con expresión en la calidad, pertinencia e impacto de todos los procesos universitarios en los diferentes objetivos de trabajo”, su reflejo en la estrategia ambiental 2016-2020 se evalúa en la formación de un profesional consciente de que el uso racional de los recursos naturales, sociales y económicos, así como la conservación de los ecosistemas, constituyen la base de la sostenibilidad del desarrollo.
3. “Gestionar con pertinencia macroproyectos complejos y relevantes articulados con la política de desarrollo económico y social hasta el 2030, con resultados de alto impacto que requieran explícitamente una integración sostenible”, en este sentido, la estrategia orienta hacia la gestión, aprobación y ejecución de proyectos de I+D+i que, articulados con la política de desarrollo económico y social hasta 2030 y con los escenarios nacionales e internacionales, alcancen impactos significativos en la gestión integral de los recursos naturales y los ecosistemas, el enfrentamiento al cambio climático, la producción de alimentos, la disminución de fuentes contaminantes y la mejora de la calidad de vida en los asentamientos humanos.
4. “Desarrollar y aplicar un sistema de gestión orientado a la calidad basado en la integración gradual de los procesos y en la sostenibilidad de la educación superior” para este caso se

propone perfeccionar la gestión ambiental hacia el interior y exterior de las entidades de la educación superior.

La construcción y aprobación definitiva de la estrategia y sus metas pasó por un proceso de consulta con especialistas de las direcciones que rectoran los diferentes procesos universitarios; así como por su análisis en las reuniones regionales y nacionales de la red en cuestión, lo que permitió que investigadores, docentes y especialistas en la temática enriquecieran el documento y aportaran criterios valiosos para el programa de implementación y evaluación anual. En estos intercambios se definió la necesidad de establecer nuevas líneas bases, toda vez que a partir del proceso de integración, los contextos universitarios son completamente diferentes a lo evaluado en el cierre de la estrategia 2011-2015.

La autoevaluación por cada entidad, el estudio documental y la consulta a especialistas, permitieron la conformación de la versión definitiva de estrategia ambiental en la que se definieron, por cada objetivo, las líneas de acción priorizadas y los indicadores para su evaluación. Para la valoración general del trabajo de REDMA en 2017 se siguió la misma metodología apoyada en los métodos de autoevaluación, consulta y presentación-aprobación ante consejos científicos y administrativos. Seguidamente, se presentan los principales resultados constatados por cada una de las áreas de trabajo, así como por los objetivos y metas propuestas.

## Resultados y discusión

Objetivo 1: “Formar un profesional consciente de que el uso racional de los recursos naturales, sociales y económicos, así como la conservación de los ecosistemas, constituyen la base de la sostenibilidad del desarrollo”.

- En este objetivo se trabajó en la actualización de contenidos ambientales del perfil de cada carrera y se han derivado por año de formación según disciplinas y asignaturas. Se reorientaron las estrategias curriculares de formación y educación ambiental.

En la planificación e implementación de los planes de estudio E se ampliaron y diversificaron los contenidos ambientales a partir de ofertar asignaturas optativas/electivas, orientadas hacia las particularidades de cada profesión.

En las direcciones de Formación del Profesional y Extensión Universitaria se elaboraron instructivos metodológicos para la implementación de acciones encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático como parte de las acciones de Tarea Vida.

Se incrementaron los proyectos educativos ambientales con impacto en las comunidades desde la extensión universitaria y la práctica laboral. Al finalizar el año 2017 se pudo evaluar la ejecución de 285 proyectos socio-comunitarios desarrollados en el 92 % de los municipios del país.

En todas las universidades existen uno o varios grupos científicos que profundizan en la problemática ambiental local y su impacto en los procesos socio-económicos, igualmente se incrementan en número los trabajos de curso y de diploma. Crecieron los trabajos premiados en foros estudiantiles de Ciencias técnicas y Ciencias Agropecuarias y por las BTJ que tratan la temática medioambiental.

Se incrementó en un 12 % el número de investigadores y profesores con categoría docente superior que investigan en temas de educación y gestión ambiental. Se capacitó en temas de la legislación vigente que regula el uso y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas a especialistas de medioambiente y vicerrectores que atienden la investigación y el postgrado.

Se incrementó la preparación ambiental del claustro universitario en actividades de seguridad nacional, reducción de desastres y cambio climático mediante ciclos de conferencia y otras modalidades de postgrado.

Se planificaron nuevos temas de tesis doctorales que integran la actividad ambiental en correspondencia con el desempeño profesional y la sistematización de resultados.

Se satisfizo en más del 90 % las demandas de capacitación y postgrado solicitadas por entidades nacionales y territoriales. Los programas académicos de Maestría y Doctorado están certificados y avalados como de excelencia por la Junta Nacional de Acreditación, tal y como muestra la tabla 1.

Programas de maestría	Categoría	Centro
Botánica	Excelencia	UH
Biología Marina y Acuicultura	Excelencia	UH
Zoología y Ecología Animal	Certificada	UH
Biología Vegetal	Excelencia	UH
Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial	Certificada	UH
Gestión de la Calidad Ambiental	Excelencia	UH
Bioética	Excelencia	UH
Manejo Integrado de Zonas Costeras	Avalada	UH
Ingeniería Ambiental	Certificada	CUJAE
Geofísica Aplicada	Excelencia	CUJAE
Producción Animal Sostenible	Certificada	UC
Conservación de Centros Históricos y Rehabilitación del Patrimonio Edificado	Certificada	UC
Educación Ambiental	Excelencia	UC
Eficiencia Energética	Excelencia	UCF
Producciones más Limpias	Certificada	UCF
Agricultura Sostenible	Avalada	UCF
Manejo Integrado de Zonas Costeras	Certificada	UCF
Agricultura Sostenible	Certificada	UCLV
Ingeniería en Saneamiento Ambiental	Excelencia	UCLV
Eficiencia Energética	Certificada	UCLV
Seguridad Tecnológica y Ambiental en Procesos Químicos	Excelencia	UCLV
Salud Animal Avanzada	Avalada	UCLV
Informalización para la Gestión Medio Ambiental	Avalada	UCLV
Ciencias Agrícolas	Certificadas	UDG
Agroecología y Agricultura Sostenible	Excelencia	UNAH
Sanidad Vegetal	Certificada	UNAH
Desarrollo Agrario Rural y Sostenible	Certificada	UNAH
Ciencias Agrícolas	Certificada	UNICA
Eficiencia Energética	Certificada	UNICA
Riego y Drenaje	Excelencia	UNICA
Eficiencia Energética	Certificada	UO
Manejo Integrado de Zonas Costeras	Certificada	UO
Hábitat y Medio Ambiente en Zonas Sísmicas	Certificada	UO
Agroecología y Agricultura Sostenible	Excelencia	UPR
Ciencias Forestales: Mención Aprovechamiento Forestal	Excelencia	UPR
Gestión Ambiental	Excelencia	UPR
Eficiencia Energética	Avalada	UPR
Producción Animal para la Zona Tropical	Excelencia	ICA
Nutrición de Plantas y Biofertilizantes	Excelencia	INCA
Programas de doctorados	Categoría	Centro
Ciencias Químicas	Excelencia	UH
Ciencias Biológicas	Excelencia	UH
Biología Marina	Excelencia	UH
Ciencias Pedagógicas	Certificado	UH
Ciencias Geográficas	Excelencia	UH
Ciencias Pedagógicas	Excelencia	UCF
Ciencias Pedagógicas	Excelencia	UCLV
Ciencias Agrícolas	Excelencia	UCLV
Biotecnología de las Plantas	Certificado	UCLV
Ciencias de la Ingeniería de los Procesos Químicos, Biotecnológicos y Alimentarios	Excelencia	CUJAE
Ciencias Pedagógicas	Certificado	UHO
Pedagogía	Certificado	UNICA
Ciencias Pedagógicas	Certificado	UO
Ciencias Pedagógicas	Certificado	UO
Ciencias Pedagógicas	Excelencia	UPR
Ciencias Forestales	Excelencia	UPR
Geología Regional y Exploración de Recursos Geológicos	Certificado	UPR
Ciencias de la Educación	Certificado	UPR
Minería	Certificado	ISMUM
Geología	Certificado	ISMUM
Ciencias de la Cultura Física	Certificado	UCFCD
Ciencias Pedagógicas	Certificado	UCPEJIV
Producción Animal	Certificado	ICA
Salud Animal	Certificado	CENSA
Sanidad Vegetal	Excelencia	CENSA

**Tabla 1**

Programas académicos en ejecución con atención al tema ambiental

Fuente: Prontuario Estadístico de la Educación Superior. Curso 2016-2017 (MES, 2017).

- Se capacitó a productores locales para la introducción de buenas prácticas que favorecen el uso sostenible de recursos naturales y la minimización de daños ambientales.
- En los trabajos finales de los Diplomados y Especialidad de Administración Pública y Dirección y Gestión Empresarial se incrementó la consideración del tema ambiental para la toma de decisiones en procesos organizacionales y de gestión.

Objetivo 2: “Gestionar la aprobación y ejecución de proyectos de I+D+i sobre recursos naturales y los ecosistemas, la adaptación al cambio climático, la producción de alimentos, la disminución de fuentes contaminantes y la mejora de la calidad de vida en los asentamientos humanos”.

- Se crearon espacios para la sistematización de experiencias de educación ambiental en la formación profesional, la actividad

de ciencia, tecnología e innovación, la extensión universitaria y el postgrado. Las universidades y entidades de ciencia organizaron talleres para la socialización de resultados de proyectos ambientales en las convenciones y eventos científicos que organizan.

- En el congreso Universidad 2018 el Taller sobre Medioambiente y Energía ofertó dos cursos pre-congresos, conferencias magistrales y tuvo mayor número de ponencias con respecto a la edición anterior.
- Se incrementaron las publicaciones en revistas científicas y la producción de fondos bibliográficos para la integración de la dimensión ambiental en la formación de profesionales y la investigación científica.
- Se incrementaron con respecto al año anterior el número de resultados de I+D+i con impactos significativos en las diferentes áreas de atención de la actividad ambiental (biodiversidad, manejo de suelo-agua-bosques, adaptación al cambio climático, zona costera, contaminación y educación-sensibilización ambiental) (anexo 1).
- Todas las universidades y entidades de ciencia son portadoras de reconocimientos provinciales y nacionales que otorga el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente por sus contribuciones al medioambiente. Del total de premios otorgados por la Academia de Ciencias en el año 2017, 19 de ellos hacen alguna contribución al tema ambiental.
- Se logró el aporte de tecnologías y las capacidades de absorción correspondientes en varios municipios con peso en la producción de alimentos, el uso de fuentes renovables de energía y el hábitat bajo condiciones de adaptación al cambio climático. Estas están siendo incorporadas para su generalización en el Plan nacional de Enfrentamiento al Cambio Climático (Tarea Vida).
- Se impartieron diplomados y cursos a equipos de dirección de gobiernos municipales, a colectivos gestores y emprendedores locales para la formación de capacidades en la gestión y desarrollo de Programas Integrales de Desarrollo Municipal con énfasis en medioambiente y educación ambiental.

Objetivo 3. “Perfeccionar la gestión ambiental hacia el interior y exterior de las entidades de la educación Superior”.

- Hay una participación de universidades y entidades en los planes de manejo de los ecosistemas naturales y productivos de su entorno.
- Mediante la implementación de resultados de proyectos de I+D+i y en alianzas con centros de investigación y gobiernos, las universidades se insertaron en planes de manejo de los ecosistemas naturales y productivos de su entorno (PIAL, Manglar vivo, Hábitat 2, OP-15, Bioenergía, BIOFIN, en particular Tarea Vida y otros).

- Se incrementaron las capacidades de monitoreo y garantía para el uso racional y productivo del agua y control a la contaminación provocada por el vertimiento de residuos líquidos y sólidos en la población universitaria y en cada institución.
- Se hizo el diagnóstico de las instalaciones y redes hidrosanitarias para la identificación de pérdidas. Se sustituyeron muebles hidrosanitarios, herrajes, equipos de bombeo, válvulas y fluxómetros; se impermeabilizaron tanques y cisternas y se dio mantenimiento a redes interiores y exteriores.
- Se confeccionaron y evaluaron el cumplimiento de planes de acción para la eficiencia energética y el enfrentamiento a la sequía, el vertimiento de residuales y la contaminación en los campos universitarios.
- Para tener disposición de recursos humanos y financieros para el mantenimiento, restauración y/o rehabilitación de los paisajes y ecosistemas naturales y urbanísticos de los campus universitarios se ajustó el presupuesto, que también incluyó la implementación del plan de acciones asociado a la Tarea Vida.
- Sobre el perfeccionamiento del registro y control en el almacenamiento, utilización y eliminación de los productos químicos y desechos peligrosos, según orienta la legislación vigente, se aprobó por las autoridades competentes y se pusieron en marcha planes de medidas para la disminución de las sustancias ociosas presentes en las entidades.
- Se actualizaron los inventarios de sustancias peligrosas en regular y mal estado presentes en las universidades luego de culminado el proceso de integración. Hubo un incendio derivado, hasta el momento, por estas sustancias, en la Universidad de Oriente aunque se estudian las causas.
- En cuanto a la actualización y consulta permanentes de los resultados de los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo (PVR) en cada territorio y su consideración en la ejecución de los procesos universitarios, se aprobaron por el consejo asesor de la Agencia de Medioambiente los estudios de PVR para desastres tecnológicos, epizootias, epifitias e inundaciones de las provincias Las Tunas, Holguín, Villa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba, con presencia significativa de profesores y estudiantes de universidades y entidades de ciencia en los colectivos de autores.

Objetivo 4: “Fortalecer la Red de medioambiente del MES como núcleo coordinador y facilitador de procesos y acciones que se deriven de los objetivos anteriores hacia dentro y fuera del organismo”.

- Relativo al fortalecimiento de nodos, la Universidad de La Habana, la Universidad Agraria de La Habana, el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, la Universidad Central Marta Abreu de las Villas, la Universidad de la Isla de la Juventud y la Universidad de Cienfuegos, funcionaron durante 2017 como

centros coordinadores de las principales acciones desarrolladas por la REDMA.

- Los nodos central y occidental incrementaron la planificación y desarrollo de actividades conjuntas que los refuerzan como red.
- En cuanto a la conexión entre líderes científicos para la ejecución de proyectos integrados en el contexto nacional, se fortalecen las relaciones de REDMA con las redes de Formación Ambiental y Mapa Verde, así como con las redes de energía y prevención de desastres sanitarios (propias del MES) y en el contexto internacional se firman nuevos convenios con redes como REIMA y RUITEN que refuerzan la conexión entre líderes científicos.

## Conclusiones

El análisis y valoración del trabajo de REDMA por área de resultado clave y objetivos de trabajo permitió la identificación de las principales fortalezas con que cuentan hoy las instituciones del MES y la propia red en sí, para continuar perfeccionando los procesos universitarios, así como el redimensionamiento de estos hacia la sostenibilidad ambiental y el desarrollo.

El diseño y puesta en marcha de un sistema de comunicación entre los diversos actores dirigido a mantener la interacción y la creatividad en los elementos fundamentales de la cultura ambiental universitaria a través de los recursos que se disponen en cada entidad, facilitarán la planificación, seguimiento y la evaluación sistemática de acciones y proyectos integrados que perfeccionen la formación ambiental de profesionales y el vínculo universidad-sociedad-empresa y desarrollo sostenible.

El trabajo en redes, y en especial el desarrollado por REDMA, ha permitido el desarrollo y la consolidación de capacidades en las temáticas ambientales con énfasis en el acompañamiento de procesos y la formación de profesionales, de modo que se facilite la participación y el empoderamiento de los actores en los contextos universitarios y fuera de este para la toma de decisiones y la generación de propuestas de soluciones a problemáticas ambientales de diferente índole.

## Referencias

- Alarcón, R. (2016). Universidad innovadora por un desarrollo humano sostenible: mirando al 2030. Conferencia Inaugural del *Congreso Universidad 2016*, La Habana, Cuba.
- Carvalho, L. M., Cavallari, R. M. y Silva, D. S. (2015). Ambientalização nas Instituições de Ensino Superior: as teses e dissertações em Educação Ambiental desenvolvidas no Brasil. In A. F. S. Guerra. (Org.), *Ambientalização e Sustentabilidade nas Universidades: subsídios, reflexões e aprendizagens*. País: Brasil editorial UNIVALI.
- Díaz, R. (1999). *Hacia una didáctica del medio ambiente*. Soporte digital. Las Tunas, Cuba: Instituto Superior Pedagógico Pepito Tey.

- IESALC-UNESCO. (2008). *Declaración final de la conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe*. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/salactsi/cres.htm>.
- Martínez, M. et al (2004). *Reflexiones teórico-prácticas desde las ciencias de la Educación*. Ciudad de La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- McPherson, M. (2004). *La dimensión ambiental en la formación inicial de docentes en Cuba. Una estrategia metodológica para su incorporación* (tesis doctoral). Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, Ciudad de La Habana, Cuba.
- Merino, T. (2010). *Estrategia pedagógica de educación ambiental para el preuniversitario* (tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas, La Habana, Cuba.
- Ministerio de Educación Superior – MES. (2015). *Objetivos de trabajo de la organización para el año 2016*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Ministerio de Educación Superior – MES. (2017). *Prontuario Estadístico de la Educación Superior*. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Reynaga, O. y Farfán, F. (2004). Redes académicas... potencialidades académicas. Ponencia presentada en el *Cuarto Congreso Nacional y Tercero Internacional "Retos y expectativas de la Universidad"*. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.
- Roque, M. (2003). *Estrategia educativa para la formación de la cultura ambiental de los profesionales cubanos de nivel superior, orientada al desarrollo sostenible* (tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, Ciudad de La Habana, Cuba.

## Anexos:

### *Anexo 1. Indicadores para la determinación de fortalezas y debilidades de la actividad ambiental en los procesos universitarios.*

Asociado al funcionamiento de las actividades de formación, postgrado, investigación y desarrollo local a la que se vinculan los grupos o centros de estudio de medio ambiente en las diferentes entidades de la educación superior, se proponen un sistema de indicadores a considerar para la determinación de fortalezas y debilidades en consonancia con los objetivos de la estrategia ambiental sectorial del período 2011-2015.

#### 1. Sobre la formación de profesionales:

- Estado de actualización de los contenidos ambientales en planes y programas de las disciplinas por carreras (especificar tratamiento transversal o asignaturas específicas según el caso).
- Cantidad y temática de los cursos optativos-electivos que se desarrollan asociados a temas ambientales.
- Estudiantes y/o grupos estudiantiles que investigan en temas ambientales. Especificar modalidad: extracurricular, de alto aprovechamiento (estudiantes de tercer año en adelante), grupo o

sociedad estudiantil y asociados a proyectos (especificar el nombre del proyecto).

## 2. Sobre la superación y el postgrado:

- Modalidad y nombre de las formas de superación ejecutadas en el año (especificar público meta).
- Programas de maestría en ejecución y graduados en el año (especificar sectores favorecidos).
- Programas de doctorado en ejecución y graduados en el año (especificar sectores favorecidos).

## 3. Sobre la actividad de I+D+i

- Participación de especialistas en la investigación (profesores, adiestrados y reservas científicas según sea el caso).
- Participación en programas científico-técnicos (título de los programas, proyectos que se ejecutan según Resolución 44/2012 del CITMA, resultados en el año y comprometidos para 2016, especificar financiamiento y fuente).
- Participación en grupos de trabajo temporales de interés nacional o territorial (tareas comprometidas y resultados obtenidos).
- Creación y/o participación en espacios de socialización (eventos científicos precisando nombre y lugar, seminarios, talleres, conferencias, trabajo en redes científicas y académicas, otros).
- Publicaciones científicas en el año (artículos publicados en Cuba, artículos publicados en el extranjero, artículos publicados en revistas de alto impacto, libros, monografías, otros).
- Reconocimientos y premios (investigaciones premiadas en Fórum de Ciencia y Técnica separando estudiantes y profesores, Premios Academia, reconocimientos del CITMA, otros).
- Contribución económica de la actividad científica desarrollada (aporte económico por valor de los servicios científico-técnicos, las tecnologías y/o la producción; ingresos obtenidos según sea el caso).

## 4. Sobre el trabajo articulado con los CUM de modo que se impacte en el desarrollo local.

- Aportes en la gestión del conocimiento y la innovación a partir de la integración de los procesos sustantivos de la universidad con el entorno económico, social y ecológico local.
- Contribución al fortalecimiento de capacidades en función de un desarrollo local sostenible.
- Participación en proyectos extensionistas que favorecen la gestión y educación comunitaria en materia de medioambiente y desarrollo local (especificar título del proyecto y resultados alcanzados en el año).

## 5. Sobre el estado de cumplimiento de las metas comprometidas en la estrategia ambiental.

- Se contribuye a la reducción de la carga contaminante de origen orgánico e inorgánico, así como de las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono que se dispone al medio ambiente con particular atención en los ecosistemas priorizados (montaña, cuencas hidrográficas y bahías).
- Se actualiza el inventario de las instalaciones que manejan productos químicos peligrosos (según declaraciones anuales al CICA y al CNSQ).
- Se actualiza y controla el plan de educación y divulgación sobre el manejo seguro de sustancias químicas con alcance a la comunidad.
- Se planifican y gestionan medidas de enfrentamiento al cambio climático resultantes de la implementación de las Directivas del Macroproyecto.
- Se contribuye a la ejecución de las acciones necesarias para la recolección y almacenamiento de desechos con contenido de mercurio, plomo y otros derivados de la actividad científica-económica de la entidad.
- Se consolidan los procesos de educación ambiental y su impacto en la formación de profesionales, en los ecosistemas priorizados y en la solución o mitigación de los problemas ambientales en la esfera de su competencia.
- Se fortalecen los procesos de comunicación ambiental para el desarrollo de capacidades en los medios de comunicación, comunidades e instituciones que contribuyan a la sensibilización, toma de conciencia y participación de la población en la protección del medioambiente y la disminución de indisciplinas sociales.

*Anexo 2. Principales resultados científicos en tema ambiental alcanzados en 2017*

Conservación de la diversidad biológica: vegetación de pinares de Alturas de Pizarras ; Lista Roja de la Flora de Cuba, amenaza de los arrecifes de coral cubanos, catálogo de hongos y Myxomycetes; caracterización genética de poblaciones naturales, identificación de nuevas familias en ecosistemas costeros, dulceacuícolas, agro-ganaderos-productivos y con categorías especiales de manejo; rescate de herbario de la Escuela de Agronomía; monitoreo y control de especies exóticas invasoras; identificación de las causas del deterioro de poblaciones de especies endémicas y amenazadas; monitoreo de tortugas marinas en áreas protegidas; caracterización poblacional de *Huerteia cubensis* y *Juglans jamaicensis* en el Parque Nacional Turquino; incremento de la diversidad biológica y el manejo agroecológico de plagas con incremento en la producción de alimentos; valoración de bienes y servicios ecosistémicos en zonas de interés nacional.

Protección de los suelos, agua y bosques: determinación del índice de peligro de incendios forestales; aforador portátil para riego eficiente, sensores para estimar la compactación de suelos, riesgo agroambiental

por uso de tecnología en el cultivo de la papa; plantas autóctonas para bosques y jardines martianos, soluciones locales para el acceso al agua potable en poblaciones vulnerables; evaluaciones de impacto ambiental por procesos productivos; gestión del riesgo ante la sequía, aplicación de métodos de labranza para la conservación del suelo; impacto ambiental por la degradación de suelos ferralíticos rojos lixiviados.

Adaptación al cambio climático: herramienta metodológica para los análisis en el estudio del tiempo y el clima; alternativas tecnológicas sostenibles áreas ganaderas de Mayabeque; modelos de gestión costera para el cambio climático.

Disminución de agentes contaminantes: digestión anaerobia de residuos como recurso energético y ambiental; bioles para la sustitución de fertilizantes químicos; diseño de buque limpia-bahía; tecnologías de descontaminación de aguas con compuestos orgánicos persistentes; prácticas de producción más limpia; evaluación del riesgo ambiental por contaminación con mercurio en río Sagua la Grande, alternativas de tratamiento para residuales líquidos de minerales auríferos de Placetas, estudios ecotoxicológicos, biomonitoreos y evaluación de parámetros físico-químicos del agua para residuales, estudio contaminación del aire a escala local; evaluación físico química e impacto ambiental de las condiciones geo-ambientales de las aguas y sistema costero.

Divulgación y educación ambiental: mayor impacto de las universidades en la Jornada Pachamama Game Jam, con dos ediciones en el 2016; incremento de investigaciones de educación ambiental en escuelas, universidades, comunidades y empresas.

## Notas de autor

taniam@mes.gob.cu