

La universidad como actor en la adaptación al cambio climático en Cuba.

Propuesta de acciones

The university as an actor in the adaptation to climate change in Cuba.

Proposed actions

Gabriel Rodríguez Urquiza¹ <https://orcid.org/0009-0000-2488-4080>

Anabel García Hernández² <https://orcid.org/0009-0004-2714-3906>

anabelgarciahernandez99@gmail.com

¹Departamento de Meteorología, Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC), Universidad de La Habana (UH), Cuba.

² Centro de Clima (CENCLIM), Instituto de Meteorología (INSMET), Cuba.

Autor para la correspondencia. gabrielru980807@gmail.com

RESUMEN

Las variaciones observadas en el clima de Cuba, y las proyecciones futuras, implican una transición hacia condiciones menos favorables para el desarrollo socioeconómico y medioambiental. El proceso de adaptación a dichas variaciones ha sido condensado en la Tarea Vida: un plan de Estado que implica a todas las entidades gubernamentales y los integrantes de la sociedad civil. En dicho proceso de enfrentamiento al cambio climático, la universidad cubana debe tener un papel fundamental; considerando que es una institución formadora del personal altamente calificado en el país. En el presente artículo se busca visibilizar esta afirmación, implicando a diferentes componentes de la enseñanza superior y en correspondencia con lo planteado en la Tarea Vida. Ello implica, desde el asesoramiento a organismos administrativos, hasta la realización de proyectos de extensión universitaria y la investigación asociada a empresa e instituciones gubernamentales.

Palabras claves: Tarea Vida, cambio climático, universidad cubana, asesoramiento, extensión universitaria

ABSTRACT

The observed variations in Cuba's climate, and future projections, imply a transition towards less favorable conditions for socioeconomic and environmental development. The process of adaptation to these variations has been condensed in the Life Task: a State plan that involves all government entities and members of civil society. In this process of confronting climate change, the Cuban university must play a fundamental role; considering that it is an institution that trains highly qualified personnel in the country. This article seeks to make this statement visible, involving different components of higher education and in correspondence with what is proposed in the Life Task. This involves everything from advising administrative bodies to carrying out university extension projects and research associated with companies and government institutions.

Keywords: Life Task, climate change, Cuban university, counseling, university extension

Recibido: 19/04/2024

Aceptado: 23/10/2024

INTRODUCCIÓN

La temperatura media superficial del planeta ha registrado un aumento de 1.1°C entre los períodos 1850-1900 y 2011-2020. Además de la variabilidad natural del clima, la principal causa de dicho comportamiento es la actividad humana, específicamente la creciente emisión de gases de efecto invernadero (IPCC, 2023). En el caso particular de Cuba, dicha variación se ha expresado como un ascenso de 0.6°C en la temperatura promedio anual desde mediados del siglo anterior. Como consecuencia se han registrado también un aumento de 8.56 centímetros del nivel medio del mar en los últimos 40 años, una marcada

variabilidad en la actividad ciclónica y la extensión de la frecuencia de los períodos de sequía (Rivero, 2013).

Los fenómenos mencionados constituyen un desafío para el desarrollo sostenible de la nación, de ahí que el gobierno cubano haya diseñado y esté implementando la Tarea Vida: un plan de acción integral para el enfrentamiento del cambio climático, que transversaliza el accionar de todas las instituciones cubanas. En ese marco se encuentra incluido el sistema de educación superior, como parte del sistema de innovación del país. Además las universidades forman el capital humano con potencial científico y administrativo, ejecutan una parte considerable de las actividades de investigación, participan en la construcción de las políticas públicas y apoyan las estrategias de desarrollo local (Núñez & Montalvo, 2015).

Al respecto se han desarrollado diversos escritos, en los que se mantienen enfoques demasiado abarcadores o con un carácter limitado de la enseñanza superior. El autor considera como necesario proponer acciones específicas, diseñadas para su aplicación desde instituciones universitarias y que tributen a la adaptación del país ante el cambio climático. Como parte de ello, la presente investigación tiene como objetivo principal la visibilización de la universidad cubana como actor fundamental en la ejecución de la Tarea Vida, a través de ejemplos concretos, a aplicar en el corto plazo. Este se desglosa en tres objetivos específicos: profundizar en el impacto las afectaciones por efectos del cambio climático en Cuba, realizar un análisis del plan de enfrentamiento en el país y proponer una serie de medidas a aplicar por la universidad cubana, que contribuyan a incrementar la capacidad de adaptación de diversos sectores. Su marco de acción abarca diversas universidades, institutos, facultades y departamentos de enseñanza.

Fue empleada una metodología cualitativa: se realizó una revisión bibliográfica de la documentación oficial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y el Ministerio de Educación Superior (MES) sobre la Tarea Vida. También fueron consultados artículos relevantes sobre el tema. Dicho análisis posibilitó obtener una comprensión más completa del Plan de Enfrentamiento al cambio climático en el archipiélago. Es necesario acotar que solo fue evaluada la implicación de la universidad cubana, lo que excluye experiencias de otras naciones. Además, el estudio se limita a instituciones radicadas en la capital del país: la Universidad de La Habana (UH), la

Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (conocida como CUJAE, por su nombre anterior Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría), y la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). De ahí que sea necesario ampliar la investigación, considerando las capacidades de centros de altos estudios del resto del país.

DESARROLLO

Principales impactos del cambio climático en Cuba

Según el informe “Proyecciones Tarea Vida 2021-2025” del CITMA (2022a), en Cuba se está registrando una transición del tipo de clima: los indicadores que caracterizan el actual como tropical húmedo, se están desplazando hacia uno de tipo tropical subhúmedo. Ello se refleja en una ampliación temporal de la estación seca, típicamente enmarcada entre noviembre y abril, en detrimento de la húmeda. Son justamente las precipitaciones uno de los factores analizados en dicho cambio: existe una tendencia al descenso del estimado promedio, mientras aumentan los eventos extremos respecto al régimen conocido. Continuando con el análisis del ciclo húmedo en el país, también se puede constatar una disminución de la humedad del aire; lo que implica, directamente, un descenso en la cobertura nubosa típica del archipiélago.

A nivel climatológico, es necesario analizar el impacto que tiene la nubosidad en fenómenos registrados en superficie. Ello se debe a que las nubes reflejan y absorben una porción considerable de la energía que llega del Sol, en forma de radiación de onda corta. Al disminuir la cobertura nubosa, aumenta la cantidad de radiación que llega directamente a los niveles bajos de la troposfera, donde ocurre la mayoría de los procesos importantes para la vida. Dicho incremento de la energía disponible es transmitida, a través del suelo, a las moléculas de agua integradas en el mismo. Las mismas terminan evaporándose en cantidades que superan los promedios históricos, implicando una reducción de la humedad disponible en el suelo para las plantas. Dicho estrés hídrico ocurre también en las fuentes superficiales de agua, afectando la disponibilidad para el consumo humano y animal.

Una consecuencia del cambio climático, de carácter puramente meteorológico, es el incremento de las temperaturas medias extremas. Considerando las emisiones actuales de gases de efecto invernadero, en el Caribe se proyecta para 2031 un incremento de 1.2°C,

ascendiendo ese valor hasta 1.8°C para 2055. Ello también implica una disminución de la oscilación diurna de las temperaturas, lo que puede resultar perjudicial para el desarrollo de los ecosistemas: afecta el ciclo actual de las actividades de plantas y animales, obligándoles a asimilar cambios por encima de sus capacidades de adaptación (CITMA, 2022a).

Otro factor a considerar es la variabilidad existente en la actividad ciclónica. Aunque no existe consenso en la comunidad científica sobre el tema, se espera que el calentamiento de origen antropogénico ocasione, para finales del siglo XXI, un incremento del 2 al 11% de la intensidad media de los huracanes (Knutson et al., 2013). Teniendo esta información en cuenta, se espera un aumento en la intensidad de las tormentas registradas en la cuenca del Caribe; lo que posiblemente incremente las afectaciones económicas a Cuba. El principal impacto de los ciclones tropicales es la marejada de tormenta: una sobreelevación del nivel del mar producto del descenso de la presión atmosférica y la intensidad de los vientos en superficie. De ahí que las tormentas golpeen fuertemente la costa, penetrando el agua varios kilómetros tierra adentro y erosionando los elementos naturales de protección costera: los arrecifes de coral, las playas arenosas y los manglares (Poveda et al., 2020).

Junto al comportamiento de las temperaturas, otro de los impactos es el aumento del nivel medio del mar. En Cuba se ha registrado un incremento de 6.77 centímetros, como promedio, desde 1966 y con tendencia al incremento. Considerando la insularidad que caracteriza al país, dichas cifras constituyen todo un desafío. Además, es necesario considerar el marcado deterioro de los principales elementos naturales de protección costera. En el caso de las playas arenosas, son afectadas por la acción del hombre y el efecto destructivo del oleaje. Las analizadas presentan indicios de erosión en el 84 % de los casos, con un retroceso promedio de la línea de costa de 1.2 metros anualmente y proyecciones de desaparición de 10 de estas. Los manglares, que cubren la mitad de las costas cubanas, también se encuentran afectados hasta en un 28 %; especialmente en la franja costera sur de las provincias Artemisa y Mayabeque y desde Gibara hasta la Bahía de Moa en Holguín. Por último, el 71 % de los arrecifes de coral evaluados presentan un alto grado de deterioro. Es dicho estado el que condiciona que la capacidad protectora de las crestas no exceda los 30 años (Rivero, 2013).

Teniendo en cuenta las condiciones anteriores, los escenarios considerados para 2050 y 2100 indican elevaciones de 27 y 85 centímetros del nivel medio del mar, respectivamente.

Su consecuencia directa es el avance de la línea costera, perdiendo el 2.4% primero y luego hasta el 5.8% de la superficie emergida del país. Ello afectaría 537 000 hectáreas de uso forestal y 32 000 de uso agropecuario; implicando descensos en la productividad de los suelos y pérdidas acumuladas de 40 mil toneladas de alimentos aproximadamente. Además el avance de la “cuña salina” inutilizará paulatinamente los acuíferos subterráneos, con impactos en 574 asentamientos (CITMA, 2017). Es necesario acotar que los estudios de los cayos del archipiélago no están terminados, por lo que las cifras citadas no son absolutas.

Respecto al fondo habitacional, para el año 2050 se proyectan daños a 14 195 viviendas de uso permanente, 3 168 de uso temporal y 1 367 instalaciones; con afectaciones parciales en 100 asentamientos y la desaparición de 14, 11 de ellos rurales. Ello condiciona que, aproximadamente, 41 mil 310 personas serán desplazadas. Para el escenario de 2100 se incrementan en 28 792 viviendas de uso permanente, 2 952 de uso temporal y 1 624 instalaciones perdidas; 99 asentamientos afectados más y otros 6 desaparecidos, 5 de ellos rurales. La cantidad de personas desplazadas ascendería hasta las 83 mil 621 hacia el fin del actual siglo (CITMA, 2017). Es necesario mencionar que, además del aumento gradual del nivel del mar, se deben considerar la sobreelevación y el oleaje producidos por eventos meteorológicos extremos como huracanes y frentes fríos fuertes. Como consecuencia, áreas consideradas seguras en la actualidad, serán afectadas en el futuro; provocando aún más daños al patrimonio natural y cultural costeros.

La tarea vida como plan de enfrentamiento al cambio climático

La Tarea Vida constituye el plan ejecutado por el Estado cubano, con el objetivo de enfrentar los impactos proyectados para el cambio climático. Aunque fue aprobada por el Consejo de Ministros el 25 de abril de 2017, se encuentra sustentada por investigaciones iniciadas desde 1991, muchas de las cuales fueron llevadas a cabo por el impacto de varios huracanes en el país. De ahí que constituya una propuesta integral, como actualización de los documentos planteados anteriormente con alcance y jerarquía superiores. En consecuencia, se han identificado áreas priorizadas, considerando la seguridad de recursos humanos y materiales, así como el desarrollo de sectores estratégicos como el turismo y la agricultura. Para su ejecución son necesarias inversiones enmarcadas en los plazos corto, mediano (2030), largo (2050) y muy largo (2100). Además la estrategia implica que cada

organismo, cada cubano, se una al accionar institucional; con el fin de minimizar el impacto de las variaciones en el clima global (CITMA, 2022b).

El plan cuenta con cinco acciones, las que tienen como objetivo fundamental mitigar las afectaciones esperadas en zonas consideradas como vulnerables. De manera general, pueden definirse dos grandes zonas reflejadas: las zonas bajas y costeras y las tierras de uso agropecuario. A las áreas amenazadas por inundaciones temporales o permanentes, está dirigida la primera acción. Esta se basa en la prohibición de la construcción de viviendas y la reducción de la densidad demográfica en asentamientos que están en peligro. La segunda acción está dirigida a la infraestructura de dichas regiones, las que debe desarrollarse basadas en concepciones constructivas resistentes y adaptadas a las inundaciones costeras.

La tercera medida se centra en la adaptación de las actividades agropecuarias a fenómenos asociados al cambio climático, específicamente la elevación del nivel del mar y la sequía. Especial énfasis se hace en la seguridad alimentaria del país, considerando las implicaciones de la evolución del clima terrestre en el suministro de alimentos en Cuba, ya sea presente o futuro. La cuarta medida sugiere la reducción de las áreas de cultivo en riesgo, por inundaciones producto del ascenso del nivel del mar y la intrusión salina. Dicha medida también plantea la adaptación ante el incremento de las temperaturas: diversificando los cultivos, mejorando los suelos y cultivando variedades más resistentes.

La quinta y última medida posiblemente sea la de mayor impacto social de toda la Tarea Vida. Su objetivo fundamental es llevar a cabo la planificación del reordenamiento urbano, a partir de los plazos determinados para dicho proceso. Se centra, además, en los asentamientos e infraestructuras que amenazadas por el ascenso del nivel del mar y las inundaciones de zonas bajas. También se considera la disponibilidad de recursos financieros; priorizando acciones de menor costo, por ser naturales inducidas, como la reforestación y la recuperación de las playas arenosas.

Por otra parte, son definidas doce tareas subordinadas a las acciones mencionadas anteriormente. Las mismas tienen un carácter más específico, teniendo en cuenta la particularización de los impactos esperados y la separación de responsabilidades entre los diferentes componentes de la estructura gubernamental existente. Por ello se considera que pueden tener un notable impacto en la adaptación ante el cambio climático, siendo seleccionadas como el punto de partida de la presente investigación.

La primera consiste en la identificación y realización de acciones y proyectos; los que permitan llevar a cabo un proceso organizado de reducción de vulnerabilidades y adaptación, especialmente en las zonas priorizadas en el país. La segunda tarea tiene un carácter jurídico: busca la creación de la legislación necesaria para respaldar y controlar la ejecución del Plan de Estado.

Las tareas 3, 5 y 6 están dirigidas en su conjunto a la protección de las barreras naturales de las costas cubanas. La primera de estas tiene como objetivo la conservación, mantenimiento y recuperación de las playas arenosas, especialmente las que se encuentran vinculadas con el patrimonio construido en sus cercanías. La número 5 se basa en la reforestación como vía para salvaguardar los suelos y las aguas, especialmente los manglares deteriorados; destacando sus funciones hidrorreguladoras. La sexta se dirige a la protección y recuperación de los arrecifes de coral y los peces que los habitan, los que caracterizan las zonas costeras del archipiélago y protegen las playas urbanizadas.

La tarea 4 gira en torno a la situación hídrica del país, enfocándose en el aseguramiento de la disponibilidad y la eficiencia en el uso del agua. Ello a través de la aplicación de mejoras tecnológicas y en la infraestructura hidráulica.

La séptima toma como punto de partida los resultados del Macroproyecto sobre Peligros y Vulnerabilidad de la zona costera (2050-2100), a partir de los cuales se busca modificar los planes de ordenamiento territorial y urbano. Además, se incentiva la actualización de los sistemas de alerta temprana de los diversos organismos e instituciones del Estado cubano. En un sentido mucho más abarcador, la tarea 8 está dirigida hacia la implementación de medidas de adaptación y mitigación. Se incluyen sectores tan diversos como la alimentación, la producción y uso de energía, la salud, el turismo, la construcción, el transporte y la industria.

La novena tarea se basa en la vigilancia de sistemas prioritarios y fenómenos que tienen diferentes grados de vulnerabilidad e importancia para el desarrollo de la nación. Destacan entre estos los recursos hídricos, las zonas costeras, las superficies boscosas y la salud, como un ente complejo e integrador.

La penúltima tiene un marco comunicacional, priorizando el aumento de la percepción del riesgo a través de la socialización del conocimiento. También se considera la participación

de la población, como parte del enfrentamiento al cambio climático y el uso racional del agua.

La tarea 11 se refiere a la gestión y el empleo de los recursos financieros internacionales disponibles. Estos pueden ser valorados como complemento a las necesidades que el Plan de Estado genera, ya sea como inversiones, proyectos u otras formas de colaboración.

Medidas de adaptación ante el cambio climático propuestas para la universidad cubana

Al realizar un plan de acciones, se puede constatar que las tareas 1 y 2 tienen una marcada relación: la primera está dirigida a la planificación y ejecución de medidas integrales y progresivas encaminadas a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático; mientras la segunda se puede resumir como la creación del marco jurídico necesario para llevar esto a cabo. Al respecto la Constitución de la República menciona en su Artículo 191 i) que «Corresponde a la Asamblea Municipal del Poder Popular: organizar y controlar [...] el funcionamiento y las tareas de las entidades encargadas de realizar, entre otras, las actividades [...] de protección del medio ambiente en el municipio» (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2019). Considerando lo anteriormente mencionado, se propone llevar a cabo un proceso de capacitación sobre los efectos del cambio climático, dirigido a los Consejos de Administración Municipales y las Asambleas Municipales del Poder Popular. Ello se debe son los órganos de poder del Estado en cada demarcación, teniendo la responsabilidad y la capacidad de llevar a cabo las acciones necesarias.

Se plantea, de manera preliminar, que el proceso de capacitación esté marcado por la organización y ejecución de cursos, coloquios y conversatorios. El objetivo principal es incrementar la percepción existente en los liderazgos municipales sobre los posibles efectos del cambio climático. La capacitación estaría dirigida por profesores especializados y sería materializada por estudiantes de diversas carreras. Es necesario que se tengan en cuenta las particularidades de cada uno de los territorios; al tiempo que se proyectan, desde una óptica enfocada en el desarrollo local, los problemas a los que se enfrenta el país.

En dicho contexto es necesario considerar la tarea 8, que plantea la implementación y el control de las políticas sectoriales relacionadas con el cambio climático. Por ello, se plantea la creación de un sistema de consultorías dirigidas a todas las instituciones de planificación

que, de una forma u otra, participan en la organización de las actividades socio-económicas del país. Ese apoyo puede ser aprovechable por los Ministerios de Agricultura (MINAGRI) y de la Industria Alimentaria (MINAL), desde sus niveles centrales hasta las delegaciones municipales. Estas últimas podrían ser ampliamente beneficiadas en sus labores de fomento de buenas prácticas entre los productores locales, a través del diseño de herramientas basadas en la concientización de la protección del medio ambiente. Es necesario acotar que los productores constituyen la principal fuerza transformadora de los ecosistemas; de ahí que se busque mejorar la sostenibilidad de sus actividades, basándolas en la adaptación a los posibles cambios y la reducción de los impactos negativos en el entorno. Esta propuesta es sumamente amplia, debiendo ser adaptada a cada uno de los contextos locales.

En ese mismo sentido, la tarea 4 es el reflejo de la marcada importancia que tiene el uso racional del agua. Especial relevancia tiene la misma en el escenario planteado de incremento de la sequía por la disminución de las precipitaciones (CITMA, 2017). En este caso el trabajo de la universidad estaría estrechamente relacionado con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH); con acciones estratégicas basadas en la reducción de riesgos, derivados de la complejización de la explotación de los recursos hídricos. El accionar principal estaría en el asesoramiento durante la ejecución de acciones de adaptación, específicamente en el abastecimiento de agua potable a la población, la industria, la agricultura y la ganadería. Además de ello, pueden establecerse más líneas de trabajo conjunto: desde el análisis de las variaciones de las precipitaciones en el país, hasta el monitoreo del impacto de la intrusión salina y la planificación de obras de infraestructura hidráulica. Al respecto, es necesario mencionar por su impacto en el ordenamiento territorial, el rediseño de los sistemas de alcantarillado y drenaje, respondiendo al aumento proyectado de los eventos de precipitaciones extremas para las próximas décadas (CITMA, 2022a). En estas acciones cobrarían especial protagonismo el Departamento de Meteorología del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC) y las facultades de Geografía (GEO), Ingeniería Civil (FIC) y Arquitectura (FA); los dos primeros en la UH y las dos restantes de la CUJAE.

Otro de los organismos que podría ser beneficiado, por la asesoría universitaria, es el Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (INOTU). Al respecto la tarea 7 menciona, explícitamente, la introducción en los planes de ordenamiento territorial y

urbano de los resultados científicos del Macroproyecto sobre Peligros y Vulnerabilidad de la zona costera (2050-2100) y los Estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo. En ese sentido varias facultades podrían participar en el asesoramiento, como el InSTEC, GEO, FIC y FA. Un ejemplo de apoyo a las acciones llevadas a cabo por dicha institución, puede ser el perfeccionamiento de la determinación, a escala municipal, de las futuras áreas de inundación; ya sea por el ascenso del nivel del mar, la ocurrencia de oleaje fuerte o el desbordamiento de cursos fluviales por la afectación de fenómenos meteorológicos severos. El objetivo sería, posteriormente, desincentivar la inversión en dichas zonas, ya sea a través de la construcción de viviendas o de instituciones de carácter económico.

Las instituciones universitarias pueden aportar, además de su pensamiento crítico, la realización de tareas con un fuerte impacto medioambiental y social. De ahí que se proponga crear nuevos proyectos extensionistas que lleguen a cada una de las comunidades y ecosistemas afectados, socializando la ciencia y compartiendo el conocimiento con la población local. Al respecto destacan las tareas 3, 5 y 6: dirigidas a la conservación de las playas arenosas, los manglares y los arrecifes de coral respectivamente. Los proyectos de extensión planteados podrían dividirse en varios grupos, dependiendo de sus objetivos. El primero de estos podría estar destinado a la creación de espacios de intercambio entre la comunidad científica, los productores y la población; facilitando la asimilación y aplicación de los resultados científicos en las zonas amenazadas por inundación a corto, mediano y largo plazos. Otro grupo estaría dirigido a la rehabilitación y protección de los humedales costeros, compuestos por los bosques de manglares. La incidencia podría ser a través de la reforestación, el mantenimiento del drenaje y la atención de bosques de transición con las áreas productivas, como espacios de reacomodo de los ecosistemas. En dicho proceso de reforestación también podrían ser incluidas las dunas de arenas que estén siendo afectadas por procesos erosivos.

Por otra parte, es necesario considerar el proceso de relocalización de los asentamientos costeros y el enorme impacto que ello puede tener en la sociedad cubana. Como aporte importante de la enseñanza superior cubana podría ser la realización de proyectos extensionistas, como los ya mencionados, pero dirigidos a apoyar a la población desplazada. Especial importancia puede tener en ello la Facultad de Psicología (PSICO) la cual, desde su punto de vista profesional, puede ayudar a mitigar los efectos que tendría en

los relocalizados la necesidad de cambiar por completo su estilo de vida. En ese sentido, las instituciones adscritas al MES tienen la capacidad de brindar formación a los productores desplazados, para que puedan adaptarse y reinsertarse en un nuevo contexto económico. Un proceso similar se llevó a cabo durante la aplicación de la tarea “Álvaro Reynoso”, haciendo uso de la enseñanza semipresencial (Vega, 2008). En este caso serían estudiantes y profesores los responsables de tan importante tarea.

La tarea 9 insta a la vigilancia y evaluación de los diferentes factores socioeconómicos afectados por el cambio climático. Teniendo en cuenta el amplio espectro de acciones a realizar, dicha línea de trabajo es posiblemente la de mayor alcance dentro del plan de Estado. De ahí que sean varios los organismos implicados, pero todos con una característica común: tienen como principal fuente de personal altamente calificado las universidades cubanas. Es en ese sentido que se sugiere, como medida de acción, la realización de prácticas laborales sistemáticas de estudiantes universitarios en las diferentes instituciones relacionadas con el monitoreo de los respectivos indicadores. Ello tendría tres objetivos claros: crear conciencia en la comunidad universitaria del problema al que se enfrenta el país, incorporar al trabajo operativo a los futuros empleados para que lleguen al ambiente laboral mejor preparados y aliviar el déficit de personal que están sufriendo varios centros de administración e investigación.

Un ejemplo de prácticas laborales podría ser la vinculación de estudiantes de la carrera de Meteorología en las acciones de monitoreo de la sequía, realizadas en el Centro del Clima (CENCLIM), del Instituto de Meteorología (INSMET). Otro caso de análisis puede plantearse en una posible colaboración de la Facultad de Filosofía, Historia y Sociología con el INOTU. Ello posibilitaría la realización de estudios entre los pobladores de las zonas desde y hacia las que se realizarán relocalizaciones, llevados a cabo por estudiantes guiados por profesores. Los resultados de dicha labor serían aplicables a la planificación de la relocalización, sumando el enfoque sociológico a los análisis que se están realizando actualmente. Es necesario mencionar que carreras con amplios perfiles de estudios podrían, incluso, llevar a cabo varios ciclos de prácticas en diferentes locaciones.

La tarea 10 se centra en el progresivo aumento de la percepción del riesgo de los fenómenos asociados a la variabilidad climática actual, a través del incremento del nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en las acciones de

adaptación. Para ello se sugiere elevar el papel de la universidad cubana en la difusión de información sobre el cambio climático, a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). La principal forma de llevarlo a cabo sería a través la elaboración y distribución de productos de conocimiento, basados en dichas tecnologías y con un enfoque integrado del desarrollo económico y la adaptación. Es necesario acotar que, para abordar de manera efectiva un tema tan complejo, se requiere la colaboración de especialistas de varias disciplinas. Entre las especialidades implicadas estarían las estudiadas en la Facultad de Comunicación Social (FCOM), el Instituto Superior de Diseño (ISDi) y el InSTEC. El principal precedente a considerar es la labor realizada por la UCI, institución responsable del desarrollo de aplicaciones para su empleo en teléfonos inteligentes con sistema operativo Android, enfocadas en la Tarea Vida.

La tarea 11 está dirigida hacia un enfoque económico: la gestión de los recursos financieros internacionales disponibles para la ejecución de la Tarea Vida. Un actor fundamental en dicho proceso es la asociación universidad-empresa, por ser la herramienta capaz de unificar la investigación científico-técnica de las instituciones académicas con el potencial económico de las empresas. De ahí que se proyecte como una alianza con capacidad creativa y transformadora del panorama medioambiental que, según el criterio del autor, no ha sido lo suficientemente aprovechada en el país. En ese sentido se recomienda realizar la valoración económica de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas a las empresas. Su objetivo sería el respaldo de la obtención de fondos internacionales para la financiación de la protección; además de incentivar indirectamente el interés por el cuidado y la conservación de los ecosistemas por sectores económicos como el turismo, la agroindustria y la pesca. En dicha actividad el protagonismo lo cobrarían las facultades de Economía (EKO) y Contabilidad y Finanzas (CONFIN); debido a que cuentan con el know-how necesario para llevar a cabo estudios de semejante complejidad. Teniendo en cuenta la complejidad de dichos procedimientos, es necesario fomentar un enfoque multidisciplinario de la valoración financiera; incluyendo a otras facultades en el monitoreo y las investigaciones sobre los efectos del cambio climático.

CONCLUSIONES

Entre las variaciones observadas del clima en Cuba se pueden mencionar la extensión de los procesos de sequía, el incremento de las temperaturas medias extremas y la disminución de las precipitaciones. Otra consecuencia esperada es el aumento del nivel medio del mar; implicando la pérdida de superficie emergida del país, la disminución de la producción de alimentos, la complejización de la obtención de recursos hídricos, afectaciones al fondo habitacional y el desplazamiento de personas. Ello unido a la variabilidad en la actividad ciclónica y el deterioro de los elementos naturales de protección costera.

En respuesta a los impactos esperados ha sido planteado la Tarea Vida: un plan de enfrentamiento al cambio climático del Estado cubano. El mismo constituye una propuesta integral y actualizada; la cual se puede desglosar en cinco acciones estratégicas y doce tareas a ejecutar en el corto, mediano (2030), largo (2050) y muy largo (2100) plazos.

Al respecto, la universidad cubana puede integrarse en la Tarea Vida a través de cinco líneas de acciones fundamentalmente: la capacitación y el asesoramiento a las instituciones y organismos encargados de las acciones de adaptación y el fomento de buenas prácticas; la realización de labores de impacto en zonas afectadas a través de proyectos de extensión universitaria; la vinculación de estudiantes y profesores en labores de monitoreo y vigilancia en centros de investigación; la socialización de la información actualizada, con un carácter multidisciplinario y la inclusión en el mecanismo de asociación universidad-empresa para brindar servicios financieros basados en la investigación científico-técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional del Poder Popular. (2019, abril 10). *Constitución de la República de Cuba*. Gaceta Oficial. <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/constitucion-de-la-republica-de-cuba>
- CITMA. (2017). *Enfrentamiento al cambio climático en la República de Cuba*. <https://repositorio.geotech.cu/>
- CITMA. (2022a). *Proyecciones Tarea Vida 2021-2025*. Dirección General de Medio Ambiente. <https://www.citma.gob.cu/>
- CITMA. (2022b, octubre 2). *Tarea Vida*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. <https://www.citma.gob.cu/tarea-vida-4/>

- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]*. (First). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Knutson, T. , Sirutis, J., Vecchi, G, Garner, S., Zhao, M., Hyeong-Seog K., Bender, M., Tuleya, R.E, Held, I, and Gabriele Villarini. (2013) Dynamical downscaling projections of 21st century Atlantic hurricane activity: CMIP3 and CMIP5 model-based scenarios. *J Clim*, in press.
- Núñez Jover, J., & Montalvo Arriete, L. F. (2015). La política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba y el papel de las universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*, 34(1 ene-abr), Article 1 ene-abr.
- Poveda, G., Amador, J., Ambrizi, T., Bazo, J., Robelo-Gonzales, E., Rubiera, J., & Vicente-Serrano, S. (2020). *Reporte de Adaptación frente a los riesgos del Cambio Climático en los países Iberoamericanos 2020. Capítulo 9: Tormentas y Huracanes* (pp. 351-384).
- Rivero, O. (2013). *La Experiencia de Cuba frente al Cambio Climático*. Dirección de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/cc_03.2013_omar.rivero.experiencia_cuba.esp_.pdf
- Vega, G. (2008, febrero). *El sistema de trabajo para la tarea “Álvaro Reynoso” un puente para la enseñanza semipresencial de la Ingeniería*. Congreso Universidad 2008, La Habana.
<http://repositorio.eduniv.cu/files/original/c1153ff3243d37c6ca92b2f45ccc71d6.pdf>

Declaración de conflicto de interés:

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Contribución de los autores

Gabriel Rodríguez Urquiza: conceptualización, investigación, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición y aprobación de la versión final.

Anabel García Hernández: redacción-borrador original y aprobación de la versión final.