

Estrategias de adaptación climática para el ordenamiento territorial de los municipios dominicanos

Alejandro Herrera-Moreno
Programa EcoMar, Inc.

RESUMEN. A partir de un análisis de los reportes sobre adaptación realizados hasta el presente en República Dominicana, con diferentes enfoques y marcos de trabajo, se sistematizan siete estrategias de adaptación al cambio climático que integran el concepto de vulnerabilidad climática en sus tres componentes (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) con los instrumentos del ordenamiento territorial (zonificación, normativas y políticas, planes, programas y proyectos), ofreciendo un marco de referencia a los municipios dominicanos para elaborar sus planes de adaptación de cara al ordenamiento territorial.

ABSTRACT. From the analysis of the adaptation reports carried out to date in Dominican Republic, with different approaches and frameworks, seven climate change adaptation strategies are systematized here, integrating the concept of climate vulnerability in its three components (exposure, sensitivity and adaptive capacity) with the instruments of land use planning (zoning, regulations and policies, plans, programs and projects), providing a frame of reference for Dominican municipalities to develop their adaptation plans for land use planning.

Palabras claves: Cambio climático, adaptación, municipios

Key words: Climate change, adaptation, municipalities

INTRODUCCIÓN

República Dominicana cuenta con un Plan de Acción Nacional de Adaptación (Rathe, 2008), la adaptación ocupa el segundo eje del Plan Estratégico para el Cambio Climático 2011-2030 (CNCCMDL, 2012), el cuarto eje de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (MEPyD, 2012) y la Política Nacional de Cambio Climático incorpora la mitigación y la adaptación como una política transversal para propiciar un desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio climático (MEPyD/CNCCMDL, 2016). Todos estos documentos programáticos conciben, desde diferentes perspectivas, la necesidad de la adaptación climática integrada al ordenamiento territorial, una concepción del desarrollo que tendrá su propia base legal en la Ley de Ordenamiento Territorial y Uso de Suelo, y que ya cuenta con dos formidables herramientas para el trabajo de los municipios: la *Guía Metodológica para la formulación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial* (MEPyD/DGODT/PNUMA/PNUD, 2016) y el *Cuaderno de recursos para la integración de consideraciones de cambio climático en la planificación* (ICMA/ICF/ FEDOMU, 2017). Trabajar porque los ayuntamientos elaboren sus Planes Municipales de Ordenamiento Territorial con enfoque de adaptación al cambio climático es, sin dudas, el gran reto del futuro para República Dominicana, pero ¿cómo podemos orientar a los municipios? El presente trabajo hace un recorrido por la experiencia nacional de adap-

tación con el interés de sistematizar un conjunto de estrategias que puedan ofrecer un marco de referencia a los municipios dominicanos para elaborar sus portafolios de medidas de adaptación climática de cara al ordenamiento territorial.

ENFOQUES DE LA ADAPTACIÓN EN REPÚBLICA DOMINICANA

Los planes y estrategias de adaptación al cambio climático recogidos en la Primera (SEMARENA/PNUD, 2004) y Segunda (SEMARENA/PNUD, 2009) Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático, que han sido analizadas en profundidad por Herrera-Moreno (2012), revelan una clara tendencia hacia un enfoque sectorial-territorial de variado alcance (desde local a nacional), enfoque que aún subsiste en la Tercera Comunicación Nacional (TCN), donde se presta mayor atención a la adaptación basada en ecosistemas (MA/CNCCMDL/PNUD/GEF, 2017). Los sectores abordados incluyen los recursos hídricos, agricultura, salud, asentamientos humanos, energía y la zona costera-marina, en sus ecosistemas y sistemas económicos, principalmente el turismo.

Sorprendentemente, la TCN no incluyó ningún resultado del Programa USAID/ICMA *Planificación para la adaptación climática*¹ que por primera vez trabajó la adaptación con el enfoque de ordenamiento territorial, elaborando portafolios de medidas de adaptación identificadas y validadas por los propios ayuntamientos sobre la base de sus vulnerabilidades climáticas y enfocadas en sus objetivos claves de desarrollo para ser incorporadas en los Planes de Ordenamiento Territorial. Los planes de adaptación climática de los municipios Santiago (ICMA/ICF/FEDOMU/AMS/CDES, 2017), San Pedro de Macorís (ICMA/ICF/FEDOMU/ASPM, 2017), Las Terrenas (ICMA/ICF/FEDOMU/AMLT, 2017) y el Distrito Nacional (ICMA/ICF/FEDOMU/ADN, 2017) ofrecen una base práctica, para concebir estrategias de adaptación aplicables en un amplio contexto a las municipalidades dominicanas.

MARCO CONCEPTUAL DE LAS ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

Antes de presentar cualquier estrategia de adaptación con enfoque de ordenamiento territorial es imprescindible definir algunos conceptos básicos (Tabla 1): cuatro que conciernen al ámbito climático: vulnerabilidad y sus componentes: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa (IPCC, 2014); y tres que son instrumentos del ordenamiento territorial: zonificación, normativas; y programas, políticas, planes y proyectos (ME-PyD/DGODT/ PNUMA/PNUD, 2016). La clave para lograr municipios resilientes es ser capaces de combinar apropiadamente estos conceptos de manera que podamos adaptarnos reduciendo la exposición y la sensibilidad e incrementando la capacidad adaptativa a partir del uso de instrumentos de ordenamiento, en el sentido que ya había sido tratado por Herrera-Moreno (2013).

¹ Este programa se implementó entre marzo de 2015 a febrero de 2018, por la Asociación Internacional de Gestión de Ciudades y Municipios (ICMA), la Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU) y ICF Internacional junto a los Ayuntamientos del Distrito Nacional y los municipios Santiago, San Pedro de Macorís y Las Terrenas, con fondos de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), con el objetivo de elaborar Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOTs) con enfoque de adaptación climática (ver ICMA, 2018).

Tabla 1. Conceptos básicos para las estrategias de adaptación de los municipios dominicanos en el ámbito climático y del ordenamiento territorial. Fuentes IPCC (2014) y MEPyD/DGODT/PNUMA/PNUD (2016).

Ámbito	Concepto	Definición
Clima	Vulnerabilidad climática	Grado en que un sistema (geofísico, biológico o socioeconómico) es susceptible o incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos
	Exposición	Presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
	Sensibilidad	Grado en que un sistema resulta afectado por la variabilidad del clima o el cambio climático.
	Capacidad adaptativa	Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluidas la variabilidad climática y los fenómenos extremos) con el fin de moderar daños potenciales, beneficiarse de las oportunidades o afrontar las consecuencias.
Ordenamiento territorial	Zonificación	Subdivisión del territorio en categorías de usos preferentes de suelo que definen distintas actividades para los diferentes espacios del municipio, bajo clasificaciones como: urbano, industrial, agropecuario, forestal, minero, costero-marino, servicios especiales, áreas protegidas u otras.
	Políticas, proyectos, planes y programas	Expresan aquellos lineamientos que es necesario seguir (políticas y programas nacionales) y aquellas actividades que es necesario implementar (planes complementarios y proyectos) para contribuir integralmente al logro de los objetivos del ordenamiento territorial.
	Normativas	Abarca las resoluciones, reglamentos y ordenanzas municipales que ayudan a reglamentar y vincular los sectores a las propuestas surgidas en el proceso de planificación municipal, por ejemplo: ordenanza para el uso y ocupación del suelo o reglamento de gestión ambiental.

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN PARA LOS MUNICIPIOS DOMINICANOS

Tras el análisis de la información sobre adaptación contenida en las Comunicaciones Nacionales como documentos fundamentales de cambio climático en República Dominicana y a la luz de las más recientes experiencias del Programa USAID/ICMA *Planificación para la adaptación climática*, hemos sistematizado siete estrategias básicas de adaptación que integran los enfoques sectoriales, territoriales, de ecosistemas y de planificación presentes en la adaptación dominicana. Estas estrategias se convierten en directrices en torno a las cuales los ayuntamientos pueden elaborar sus planes de adaptación enfocados en problemáticas esenciales, tanto climáticas como ambientales, abordando las situaciones de vulnerabilidad de sus territorios a partir de sus componentes (Tabla 2) que a su vez se enlazan coherentemente con los instrumentos del ordenamiento territorial (Figura 1).

La estrategia 1 aborda el problema fundamental de todos los municipios dominicanos: la exposición a las amenazas, y se enfoca en reducir la vulnerabilidad regulando el uso del suelo vulnerable, principalmente a inundaciones (tanto ribereñas como costeras) y deslizamientos. Para ello, se apoya en el conocimiento de las vulnerabilidades de los territorios (especialmente su cartografía de vulnerabilidad) para proponer un conjunto de zonas que no deben ser ocupadas (*zonas no urbanizables*). Esta estrategia expresa la adaptación básicamente a través de los instrumentos de zonificación que usualmente se acompañan de normativas que la explican.

Tabla 2. Estrategias de adaptación al cambio climático para los municipios dominicanos. Componentes de la vulnerabilidad: E. Exposición, S. Sensibilidad, C. Capacidad adaptativa. Fuente: Ampliadas a partir de las comunicaciones nacionales y los planes de medidas de adaptación municipales en el marco del ordenamiento territorial del Programa USAID/ICMA *Planificación para la adaptación climática*.

Estrategia de adaptación	Aspectos de vulnerabilidad	E	S	C
1. Evitar la urbanización en suelo vulnerable a inundaciones ribereñas y costeras (y eventuales deslizamientos) previniendo los asentamientos a través de un esquema de zonificación que identifique a estas zonas como <i>zonas no urbanizables</i> con estrictas normativas de uso.	Las riberas de los cursos de agua dulce, ciénagas y lagunas, son sitios sujetos a inundaciones por las crecidas estacionales y desbordamiento de cauces ante eventos extremos y precipitaciones intensas. La zona costera está expuesta al ascenso del nivel del mar y los eventos extremos con oleajes de tormenta que causan penetración del mar e inundaciones costeras			
2. Reducir o eliminar el impacto de las inundaciones y deslizamientos sobre la población e infraestructura ya asentada en sitios vulnerables a través de medidas estructurales (tecnologías de manejo y control de inundaciones) y no estructurales (alerta temprana o gestión de caudales de presas) o de reasentamiento, a mediano y largo plazo, identificando estos sitios como <i>zonas vulnerables ocupadas</i> , con estrictas normativas de uso encaminadas a limitar su expansión.	La población e infraestructura asentada en las riberas de todos cursos de agua dulce, ciénagas y lagunas están expuestas a inundaciones por desbordamiento de cauces durante las crecidas estacionales y ante eventos extremos y precipitaciones intensas. También las ubicadas en el borde costero están expuestas al ascenso del nivel del mar y los eventos extremos con oleajes de tormenta que causan penetración del mar e inundaciones costeras.			
3. Fomentar la infraestructura verde construida (arquitectura verde y bosques urbanos) y aprovechar los sistemas verdes naturales (ecosistemas y ambientes terrestres, ribereños y costeros) creando espacios verdes continuos (corredores) para favorecer la adaptación con áreas de aclimatación, sombreado y drenaje, con co-beneficios de mejora paisajística e incremento de la biodiversidad (ecoturismo).	La población e infraestructura son vulnerables al incremento de temperatura y olas de calor situación agravada por la escasa cobertura vegetal. El arbolado urbano aporta sombra y refrigeración, ayuda a reducir la temperatura durante olas de calor; y ofrece espacios de infiltración de la lluvia. Los ecosistemas terrestres, ribereños y costeros y los servicios que éstos brindan juegan un papel clave en la adaptación al cambio climático ante todas las vulnerabilidades climáticas.			
4. Reducir o evitar la sinergia negativa entre impactos climáticos y no climáticos derivados de la sensibilidad (debilidades y deficiencias) en algunos sectores y servicios (p. ej. residuos sólidos, suministro de agua o energía) con co-beneficios de la calidad ambiental a la vez que la mejora en los servicios municipales básicos.	Las inundaciones se agravan con la dispersión de residuos sólidos que obstruye el drenaje. Las aguas residuales se dispersan durante inundaciones y contaminan las fuentes de agua con daños a la salud. Las pérdidas del suministro de agua tornan el sistema más sensible ante un escenario de reducción de lluvias con secuelas en los sectores dependientes: agricultura, industria y transporte. Las fuentes de calor antropogénico (alumbrado, transporte e industria) contribuyen al efecto de isla de calor.			
5. Crear relaciones y alianzas y fortalecer mecanismos inter-institucionales e inter-sectoriales y con la sociedad civil para la adaptación y solución conjunta de los impactos ambientales que agravan los impactos del clima.	La falta de coordinación entre instituciones y sectores incrementa la vulnerabilidad del territorio al no permitir el abordaje y solución de los impactos climáticos y constituye -de hecho- uno de los más serios impactos no-climáticos que la agravan.			

Tabla 2. Continuación.

Estrategia de adaptación	Aspectos de vulnerabilidad	E	S	C
6. Atender necesidades prioritarias de información e investigación para el mejor entendimiento de las particularidades bio-geográficas del territorio y sus vulnerabilidades y lograr un abordaje de la adaptación sobre bases científicas.	La vulnerabilidad está condicionada por factores climáticos, espaciales y socioeconómicos - históricos y actuales- particulares de cada territorio que deben ser conocidos para abordar la adaptación bajo criterios técnicos			
7. Incrementar la educación y la conciencia climática de la ciudadanía a todos los niveles acerca de los riesgos del cambio climático y la necesidad de proteger los recursos naturales a favor de la adaptación.	La habilidad de manejar y entender la información climática, una correcta percepción del riesgo y el conocimiento de la importancia de contar con un ambiente sano para afrontar los impactos del clima son determinantes para aumentar la capacidad adaptativa y reducir la vulnerabilidad a las variaciones del clima.			

La primera y más importante tarea de todos los ayuntamientos dominicanos al elaborar sus Planes Municipales de Ordenamiento Territorial con enfoque de adaptación climática es establecer su estrategia para evitar la ocupación de suelo vulnerable. Todos los esquemas de zonificación del municipio deben partir de los mapas de vulnerabilidad territorial (áreas inundables y sujetas a deslizamientos) y delimitar claramente como *zonas no urbanizables* las riberas de todos los cursos de agua en toda la extensión de sus cotas de inundabilidad, las zonas de elevaciones con pendientes peligrosas y la franja costera, al menos en sus primeros 60 m.

COMPONENTES DE LA VULNERABILIDAD				
Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa		
1. Evitar la ocupación de suelo vulnerable			Zonificación	INSTRUMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN
2. Reducir los impactos del clima en sitios vulnerables ocupados				
	3. Arquitectura verde, bosques urbanos y adaptación basada en ecosistemas		Normativas	
	4. Reducir la sinergia negativa entre impactos climáticos y no climáticos			
		5. Cohesión institucional para la adaptación	Programas, políticas planes y proyectos	
		6. Investigación para la adaptación		
		7. Educación climática para la adaptación		

Figura 1. Siete estrategias de adaptación para los municipios dominicanos en relación con las componentes de la vulnerabilidad que atienden (segunda fila) y los instrumentos del ordenamiento territorial a través de los cuales se implementan (cuarta columna).

La no ocupación del suelo vulnerable es esencial para detener el incremento de la vulnerabilidad asociado a la ocupación informal en sitios proclives a inundaciones y deslizamientos y para ello las autoridades municipales pueden apoyarse en leyes que restringen el uso de ciertos espacios (p. ej. Leyes 305-68 o 64-00²) o aprovechar los espacios de áreas protegidas del municipio que ya tienen limitaciones de uso.

La estrategia 2 asume la realidad de que en nuestros municipios parte del suelo vulnerable ya ha sido ocupado, la mayor parte por asentamientos informales, y se encarga de reducir la vulnerabilidad de esta población e infraestructura actuando más sobre la sensibilidad, a través de medidas estructurales (p. ej. tecnologías de manejo y control de inundaciones) y no estructurales (p. ej. alerta temprana o sistemas de refugios seguros), aunque si las medidas incluyen reasentamiento se estaría incidiendo directamente sobre la exposición. Esta estrategia expresa la adaptación a través de los instrumentos de zonificación (*zonas vulnerables ocupadas*), normativas para regular su expansión, y planes y proyectos que ayuden a mitigar o eliminar los impactos.

Los asentamientos humanos en las riberas de los ríos son una realidad del desarrollo no planificado con sus inevitables consecuencias de inundaciones y daños a la población e infraestructura, que pueden ser catastróficos ante eventos meteorológicos extremos. En Santiago, la trama urbana es inseparable del río Yaque del Norte y sus afluentes; en San Pedro de Macorís las riberas del río Higuamo no han escapado al desarrollo urbano e industrial; en Las Terrenas la zona urbana se ha construido en torno al río que da nombre al municipio. En el Distrito Nacional hay un impresionante hacinamiento urbano en torno a las riberas de los ríos Ozama e Isabela. La situación se repite en toda la geografía nacional, bien sea en Duarte y Sánchez Ramírez por el desbordamiento del río Yuna, en La Vega por el río Camú o en San Cristóbal por el Río Nigua. En la zona costera unos 49 municipios costeros pertenecientes a diecisiete provincias exponen cerca de 1,300 km de costa a la amenaza del ascenso del nivel del mar y el oleaje de tormenta asociado a eventos meteorológicos cada vez más intensos. Baste señalar los miles de desplazados y las pérdidas millonarias en infraestructura producto del reciente paso de los huracanes Irma y María en la costa norte dominicana. Ante esta realidad otra tarea de los ayuntamientos al ordenar su territorio es considerar en sus esquemas de zonificación *zonas vulnerables ocupadas* y establecer normativas, sobre bases censales, para detener su expansión y crecimiento; además de elaborar planes a corto y mediano plazo para mitigar los impactos sobre la población e infraestructura.

La estrategia 3 se fundamenta en el importantísimo papel que juega la vegetación en la adaptación, bien sea a través de la arquitectura verde (techos y fachadas verdes), bosques y jardines urbanos, y más aún de los ecosistemas y ambientes naturales. Esta estrategia incluye acciones para desarrollar la cobertura vegetal urbana en un circuito verde continuo (a manera de corredores) que favorezca la adaptación con los cobeneficios de mejora del paisaje urbano e incremento de la biodiversidad. Necesitamos planes y proyectos para llenar nuestros municipios de árboles. El arbolado urbano aporta sombra y

² El Artículo 129 del Capítulo III de la Ley 64-00 obliga a garantizar una franja de protección de 30 m en ambas márgenes de las corrientes fluviales, así como alrededor de los lagos, lagunas y embalses, ofrece una base para apoyar legalmente la creación de *zonas no urbanizables* en este entorno. Lo mismo ocurre para la zona costera con la Ley 305-68 que prohíbe toda construcción en la franja de 60 m.

refrigeración por evaporación ayudando a reducir la temperatura durante las olas de calor; y espacios de interceptación, almacenamiento e infiltración del agua de lluvia. También atrae aves y murciélagos que juegan un papel como controladores de plagas de insectos transmisores de enfermedades que proliferan durante las inundaciones. Por otra parte, aquellos municipios que aún cuentan con ecosistemas de montaña, ribereños, lagunares y costeros, deben aprovechar sus servicios ecosistémicos (regulación de inundaciones, protección ribereña y costera o alta capacidad de secuestro de carbono) para la adaptación de sus territorios³.

Los ayuntamientos deben impulsar, junto al uso de energías renovables, la arquitectura verde en todos los nuevos planes y proyectos. Además, deberán dar prioridad a la reforestación urbana para superar el desbalance que hoy existe a favor del espacio impermeabilizado por las construcciones frente a la cobertura verde. Para el desarrollo de esta estrategia es recomendable el uso de las herramientas de Itree (2018)⁴ que ya se implementan en el país (Domínguez y Bauer, 2016). Territorios como el Distrito Nacional o el municipio Santiago tienen planes de reforestación urbana en sus portafolios de adaptación, pero la resiliencia al cambio climático en un municipio como Las Terrenas requerirá necesariamente de una adaptación basada en ecosistemas. Sus lagunas costeras e interiores, bosques costeros y terrestres, playas arenosas, manglares de borde y de cuenca, ciénagas y arrecifes coralinos, a la vez que sustentan con sus atractivos naturales su principal sector de desarrollo: el turismo; ofrecen servicios ecosistémicos únicos que son esenciales para la adaptación: protección contra la erosión, alimentación de las playas, regeneración de suelos, recarga de acuíferos, control de inundaciones, protección costera frente al oleaje o regulación climática. Lo mismo es válido para San Pedro de Macorís con el bosque de manglar del río Higuamo. Betancourt *et al.* (2016) ofrecen el panorama de todos los ecosistemas dominicanos de valor para la adaptación climática.

La estrategia 4 asume que los impactos climáticos se ven agravados por impactos no climáticos (entiéndase impactos ambientales en el contexto de la gestión ambiental) que tienen su origen en una gestión deficiente de algunos servicios básicos (p. ej. residuos sólidos o suministro de agua) por lo que se enfoca en acciones que eviten o ayuden a reducir esta sinergia negativa. Aquí confluyen el abordaje de los riesgos climáticos y la gestión ambiental por lo que tiene cobeneficios para el medio ambiente y en la mejora en los servicios básicos. Esta estrategia puede expresar la adaptación a través de normativas que ayuden a la gestión local o implementar proyectos, pero siempre debe estar en línea con programas y políticas sectoriales (p. ej. la política para la gestión integral de residuos sólidos municipales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales) que contribuyan a la mejora de los servicios y a mitigar los impactos.

³ Aquí entra en juego el enfoque de adaptación basada en ecosistemas que es la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de la estrategia de adaptación, a través de la conservación, el uso sostenible y la restauración de ambientes degradados.

⁴ Estas herramientas permiten valorar integralmente la estructura y funcionamiento del bosque urbano en cuanto al número y especies de árboles y sus diámetros, cobertura (%), remoción de contaminantes (toneladas/año), almacenamiento (toneladas) y secuestro (toneladas/año) de carbono, producción de oxígeno (toneladas/año) escorrentía evitada (m³/año), ahorro energético de las edificaciones (\$) y emisiones de carbono evitadas (toneladas/año).

Los ayuntamientos deben entender la relación entre los impactos relacionados con las amenazas del cambio climático (que no podemos evitar) y aquellos impactos derivados de una mala gestión municipal (que pueden resolverse de manera sencilla con una administración más eficiente) para que no se combinen incrementando los daños. En gran parte del territorio nacional la ineficiente gestión de los residuos sólidos provoca la dispersión de la basura que termina obstruyendo los sistemas de drenaje, haciendo más graves y extensas las inundaciones, a la vez que generando problemas sanitarios. Un caso particular del municipio Santiago que ejemplifica esta estrategia son las medidas de adaptación que tienen como objetivo reducir el impacto de las olas de calor urbana incidiendo sobre las fuentes de calor antropogénico (alumbrado, transporte e industria) que contribuyen al calentamiento urbano y las frecuentes olas de calor (CCNY, 2016), con el cobeneficio de reducción de las emisiones de GEI (BID/AMS/CDES, 2015).

Finalmente, la estrategia 5, que trata de la creación de alianzas y fortalecimiento de las relaciones entre instituciones y sectores para la adaptación; la estrategia 6, que se enfoca en las necesidades de información e investigación para dotar de bases científicas y técnicas el proceso adaptativo; y la estrategia 7, que enfatiza la necesidad de capacitar y concientizar a la ciudadanía en los aspectos climáticos; están enfocadas al crecimiento de la capacidad adaptativa en el ámbito institucional, tecnológico y educacional, respectivamente, y deben estar en línea con políticas y programas nacionales; y canalizarse fundamentalmente a través planes y proyectos.⁵

Una tarea fundamental de los ayuntamientos es retomar su papel como autoridad en la regulación del uso del suelo. La falta de acuerdo en el uso de un determinado suelo entre las instancias municipales y aquellas de carácter sectorial responsables de ciertos recursos (p. ej. agua, turismo o medio ambiente), donde terminan predominando criterios parciales de un sector por encima de criterios de sostenibilidad ambiental, exacerbaban los impactos climáticos y no climáticos con los consecuentes daños a la población y la degradación de los recursos. El ayuntamiento debe crear relaciones y alianzas con todos los sectores y para ello, el primer paso de organización institucional para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial puede ofrecer la oportunidad de incorporar a todos los actores a nuevos criterios de planificación. En este contexto las instituciones académicas y educativas pueden jugar un papel en la investigación y educación a nivel local, para garantizar la adaptación del municipio sobre bases de un conocimiento más cabal del territorio y una población con mayor cultura climática y ambiental.

CONCLUSIONES

1. A partir de las experiencias de adaptación en República Dominicana contenidas en las tres Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático y las del Programa USAID/ICMA

⁵ Estas estrategias fueron incorporadas por el autor en la *Guía metodológica para la elaboración del Plan Municipal de Adaptación Climática* una nueva herramienta elaborada bajo el auspicio del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y la participación de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo, junto a un equipo técnico del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo; la Federación Dominicana de Municipios, la Federación Dominicana de Distritos Municipales y los aportes en talleres de treinta municipios.

Planificación para la adaptación climática se sistematizan siete estrategias de adaptación que devienen en pilares fundamentales para organizar los planes de adaptación de los municipios dominicanos.

2. Estas estrategias de adaptación tienen como objetivos esenciales: 1) impedir la urbanización de áreas climáticamente vulnerables, 2) reducir los impactos del clima en las poblaciones ya asentadas en áreas vulnerables, 3) fomentar y aprovechar los espacios verdes en favor de la adaptación urbana, 4) reducir la sinergia entre impactos climáticos y no climáticos, 5) desarrollar y fortalecer las relaciones interinstitucionales, sectoriales y con la sociedad civil en favor de la adaptación, 6) identificar e invertir en necesidades prioritarias de investigación para una adaptación sobre bases científico-técnicas y 7) aumentar la educación y la conciencia pública sobre los riesgos del cambio climático.

3. Cada estrategia es única en el objetivo fundamental que persigue pero no hay dudas de que están concatenadas en su intención en la búsqueda de la resiliencia municipal y probablemente algunas acciones de adaptación podrían ajustarse a varias de ellas. Además, según las particularidades de cada municipio podría ser necesario estrategias particulares, por ejemplo, para adaptar objetivos claves de desarrollo municipal, como el patrimonio cultural en San Pedro de Macorís y Santiago; el turismo costero en Las Terrenas o el ecoturismo de montaña en Jarabacoa.

4. Como hemos explicado, existe una estrecha relación entre las estrategias descritas (y sus medidas de adaptación asociadas) y ciertos instrumentos del ordenamiento territorial a través de los cuales deben llevarse al Plan municipal de ordenamiento territorial (por ejemplo el papel de la zonificación para ordenar la ocupación de áreas vulnerables en *zonas no urbanizables*), pero no se trata de una relación exclusiva. La versatilidad de los instrumentos de planificación y la naturaleza compleja de los fenómenos climáticos, biogeográficos, económicos y sociales involucrados en las estrategias ofrecerá siempre la posibilidad de adoptar nuevas y originales formas de expresar la adaptación en el ordenamiento territorial.

REFERENCIAS

- Betancourt L., A. Herrera-Moreno y B. Peguero (compilación e investigación) (2016). “Capítulo 9. Usos de la biodiversidad, amenazas e impactos”. En: *Situación actual de la biodiversidad de República Dominicana*. Proyecto Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana (CAREBios), GIZ Alemana, Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad y Programa EcoMar, Inc., 70 pp. Resumen disponible en: <http://www.programaecomar.com/BiodiversidadRD.htm>
- BID/AMS/CDES (2015). CE 1. Estudio de mitigación de cambio climático. Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Banco Interamericano de Desarrollo, Ayuntamiento del Municipio de Santiago, Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago, Inc., Idom Ingeniería y Consultoría S.A. e Instituto de Hidráulica Ambiental IH Cantabria, 190 pp.
- CCNY (2016). Temperatura y ondas de calor. Municipios Santo Domingo y Santiago. City College New York, Programa de Información Climática, 2 pp.
- CNCCMDL (2012). Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2014-2020. Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo, Santo Domingo, 34 pp.
- MEPyD/DGODT/PNUMA/PNUD (2016). Guía metodológica para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Dirección General de Orde-

- namiento y Desarrollo Territorial, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), República Dominicana, 104 pp.
- Domínguez, J. P. y J. Bauer (2016). Taller de introducción al uso práctico del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Servicio Forestal de los Estados Unidos para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) en soporte al Instituto Dominicano de Desarrollo Integral, Inc. (IDDI) y el Proyecto CLIMA, 15 pp.
- Herrera-Moreno, A. (2012) Consultoría para la propuesta de Tercera Comunicación Nacional (TCN) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Parte II. Propuestas para la Tercera Comunicación Nacional. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo, República Dominicana, 98 pp.
- Herrera-Moreno, A. (2018). Portal de cambio climático del Programa EcoMar. Disponible en el Sitio Web: <http://programaecomar.com/cambioclimatico.htm>
- Herrera-Moreno, A. (2013). Consideraciones sobre cambio climático y ordenamiento territorial en República Dominicana. Reportes de Cambio Climático del Programa EcoMar, Santo Domingo, 1: 1-4.
- ICMA (2018). Programs and projects, Apr 20, 2015. Planning for Climate Adaptation. Disponible en: <https://icma.org/programs-and-projects/planning-climate-adaptation>
- ICMA/ICF/FEDOMU (2017). Ordenamiento territorial para el desarrollo resiliente de los municipios de República Dominicana. Cuaderno de recursos para la integración de consideraciones de cambio climático en la planificación. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International y Federación Dominicana de Municipios, Asociación de Municipios. Programa Planificación para la Adaptación Climática, Santo Domingo, República Dominicana, 250 pp.
- ICMA/ICF/FEDOMU/ADN (2017). Plan de medidas de adaptación al cambio climático para el Plan de ordenamiento territorial del Distrito Nacional. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento del Distrito Nacional. Programa *Planificación para la Adaptación Climática* de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santo Domingo, República Dominicana, 21 pp. Disponible en: <http://adn.gob.do/pot/3-PLAN-DE-ADAPTACION-DEL-DISTRITO-NACIONAL/>
- ICMA/ICF/FEDOMU/AMLT (2017). Plan de medidas de adaptación del municipio Las Terrenas en el marco de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento del Municipio Las Terrenas. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Samaná, República Dominicana, 23 pp.
- ICMA/ICF/FEDOMU/AMS/CDES (2017). Plan de medidas de adaptación del municipio Santiago en el marco del Plan de ordenamiento territorial. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios, Ayuntamiento del Municipio Santiago y el Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Santiago, República Dominicana, 26 pp. Disponible en: <https://santiagodeloscaballeros.gob.do/>
- ICMA/ICF/FEDOMU/ASPM (2017). Plan de medidas de adaptación del municipio San Pedro de Macorís en el marco de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Asociación Internacional para la Gestión de Ciudades y Municipios, ICF International, Federación Dominicana de Municipios y Ayuntamiento de San Pedro de Macorís. Programa Planificación para la Adaptación Climática de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), San Pedro de Macorís, República Dominicana, 23 pp.
- IPCC (2014). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 pp.
- ITree (2018). Tools for assessing and managing forests and community trees. Disponible en el Sitio Web: <https://www.itreetools.org/>
- MA/CNCCMDL/PNUD/GEF (2017). Tercera Comunicación Nacional (TCN) de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y Fondo Global para el medio Ambiente, 348 pp.

- MEPyD (2012) Ley de Estrategia Nacional de Desarrollo 2030. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, 92 pp.
- MEPyD/CNCCMDL (2016). Política Nacional de Cambio Climático de la República Dominicana. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo y Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio, Santo Domingo, República Dominicana, 146 pp.
- Rathe, L. (2008). Plan de acción nacional de adaptación al cambio climático en la República Dominicana PANA. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, Santo Domingo, República Dominicana, 114 pp.
- SEMARENA/PNUD (2004). Primera Comunicación Nacional (PCN) de la República Dominicana a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Editora Búho, 163 pp.
- SEMARENA/PNUD (2009). Segunda Comunicación Nacional (SCN) de la República Dominicana bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 318 pp.