

CAPITULO VI

EL CAMBIO CLIMATICO Y LA REPUBLICA DOMINICANA

Walter Vergara y Seraphine Haeussling

1. Introducción

1. **Es muy probable que los efectos del cambio climático, que ya se hacen sentir a nivel mundial,¹ sean muy intensos en América Latina y el Caribe, donde hay un gran número de eco-regiones muy sensibles al clima.** Si bien los efectos del cambio climático a largo plazo son especulativos, se tiene suficiente información sobre las tasas de cambio para varios parámetros climáticos, como por ejemplo, el cambio en la temperatura de la superficie del mar Caribe, la tasa de retroceso de glaciares en los Andes tropicales y la tasa de aumento de nivel de mar, entre muchos otros.

2. **Estos cambios catalizan riesgos particularmente importantes para la República Dominicana. Según el índice de riesgo climático (para 1998-2007), la RD es el cuarto país más afectado por eventos de clima extremo^{2,3}.** Entre los sectores más vulnerables al cambio climático se encuentran los recursos hídricos y el turismo. Se esperan cambios importantes en la calidad y la cantidad de agua y en el estado de las cuencas. El impacto en el sector turismo (que representa el 13% del PIB) podría tener importantes repercusiones económicas. Otros sectores identificados como vulnerables son; el sector forestal, sector agrícola, sector salud y los ecosistemas costeros-marinos.

3. Esta Nota de política plantea las principales cuestiones a que el país deberá hacer frente y las decisiones críticas a adoptar.

¹ Las emisiones globales de CO₂ ya superan el peor de los escenarios de emisiones (SRES) del IPCC¹, ya que las emisiones promedio globales hasta el 2007 han superado las proyectadas bajo el peor de los escenarios conocido como AR4 A1FI, tal como se observa en la *Gráfica 1*. Por lo tanto, la tendencia actual puede dar lugar a una situación que supere las consecuencias previstas. Aunque existe un grado de incertidumbre con respecto a las consecuencias exactas, se espera que aún con escenarios de emisiones mucho más modestos se afecte el funcionamiento y la integridad de los ecosistemas claves. Estos impactos se suman a la presión por los efectos antropogénicos locales (Evaluación de Ecosistemas del Milenio, 2007), representando en forma combinada un desafío sin precedentes para el desarrollo socioeconómico y la biosfera mundial.

² El *Global Climate Risk Index* analiza en qué medida los países han sido afectados por los impactos de eventos relacionados con el clima, como huracanes e inundaciones, y toma en consideración los siguientes indicadores: número total de muertos, muertes por cada 100,000 habitantes, pérdidas absolutas en millones de US\$ (al nivel de cambio de paridad -PPP) y pérdidas por unidades del PIB en %.

³ http://www.preventionweb.net/files/8658_cri2009.pdf

2. Diagnóstico

2.1. Vulnerabilidad al Cambio Climático

4. El índice de riesgo climático destaca la situación de vulnerabilidad del país. La Tabla 1 presenta indicadores específicos para los diez países más afectados por eventos climáticos extremos entre 1998 y 2007.

Tabla 1: Índice Decadal de Riesgo (Climate Decadal Risk Index- CRI)

CRI 1998-2007	Country	CRI score	Average death toll	Average deaths per 100,000 inhabitants	Average total losses (in million US\$ PPP)	Average losses per GDP in %
1	Honduras	6.75	579	8.50	1,166	5.15
2	Bangladesh	10.92	1,093	0.70	4,426	3.02
3	Nicaragua	11.67	308	5.70	528	4.30
4	Dominican Republic	14.83	414	5.00	503	0.98
5	Haiti	15.75	402	5.10	232	2.42
6	Viet Nam	18.33	406	0.50	2,152	1.47
7	India	18.83	4,532	0.40	12,047	0.62
8	Mozambique	24.75	121	0.60	228	1.98
8	Venezuela	24.75	3,012	11.9	433	0.18
10	Philippines	25.83	472	0.60	698	0.33

Fuente: Global Climate Risk Index; Weather-related Loss Events and their Impacts on Countries in 2007 and in a Long-term Comparison; Sven Harmeling

5. De acuerdo a los escenarios desarrollados bajo la Primera Comunicación Nacional a la Convención Marco de Naciones Unidas de Cambio Climático preparada el 2003, se anticipan los siguientes cambios:

- **Aumentos en la temperatura:** se proyecta llegar a un promedio de 26.2 ° C en el año 2010, de 26.9 ° en 2030, de 27.7 ° en 2050 y de 29.6 ° en 2100.
- **Reducción en la precipitación:** el nivel de precipitación anticipado en el año 2010 es de 1,277 mm; 1137 mm en el año 2030, (reducción de 11% en comparación con el año 2010); 976 mm en 2050, y 543 mm en 2100, lo cual representa una reducción de 57% en comparación con 2010.
- **Aumentos de nivel del mar:** se esperan aumentos entre 1.47 a 13.55 cm para el año 2010, entre 3.77 a 26.73 para el año 2050, y 12.71 a 105.67 para el año 2100, dependiendo de los escenarios.

6. Las proyecciones de aumento de temperatura, junto con la reducción esperada en las precipitaciones, llevarán a un aumento en la evapotranspiración y, por consecuencia, a un déficit de agua con una reducción en el escurrimiento de hasta

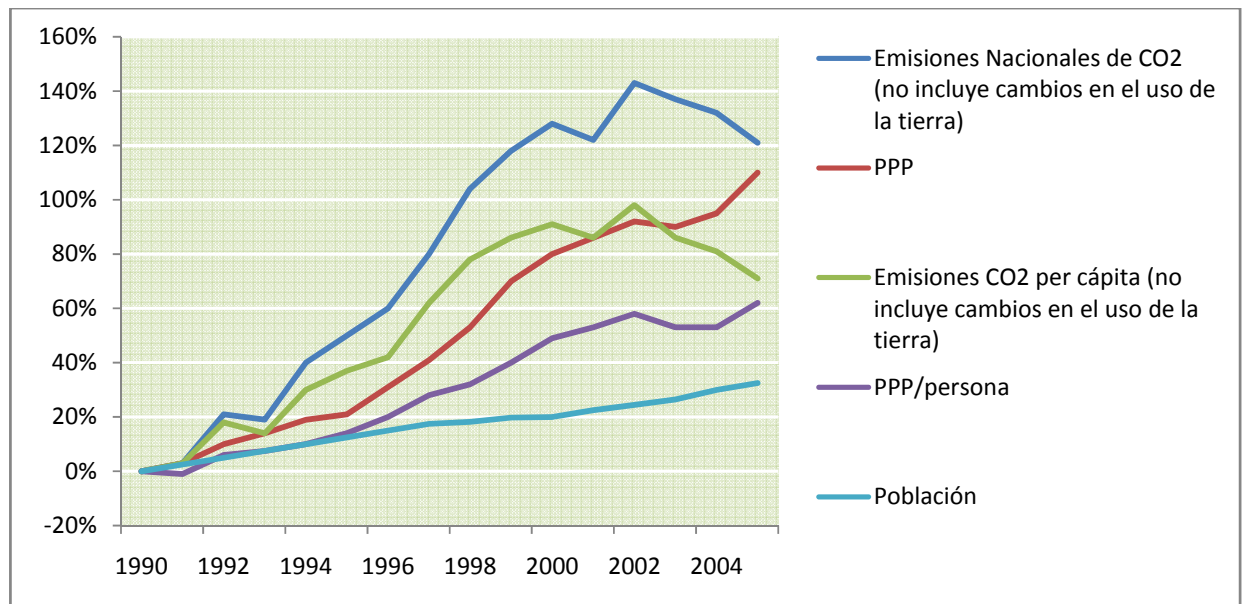
95% para el año 2100, asumiendo el escenario más pesimista. Se anticipa también una transición de las zonas más húmedas a las más secas y una expansión de las áreas que han sido las más secas en el pasado.⁴

7. Dentro de las principales vulnerabilidades, se encuentran; i) la exposición a eventos extremos; ii) el impacto del aumento en la temperatura del mar con implicaciones para los arrecifes de coral, que a su vez tiene impactos en la protección costera, turismo y pesca; iii) el aumento en el nivel del mar con impactos en la infraestructura costera y las comunidades, y iv) los cambios en los ciclos de precipitación.

2.2 Huella de carbono de la República Dominicana

8. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son relativamente modestas. En el 2000, el país emitió 27.7 MtCO₂ incluyendo emisiones por cambio de uso del suelo. El país ocupa el lugar 110 en emisiones de GEI, representando el 0.07% de las emisiones globales. Sin embargo, la intensidad de carbono no es baja y asciende a 0.5 Kg. CO₂e /\$GDP PPP. Las emisiones per cápita ascienden a 3.2 t CO₂e.⁵ Las gráficas 1 y 2 muestran tanto las tendencias de las emisiones como la distribución de los GEI por sectores.

Gráfica 1: Tendencias de los Gases de Efecto Invernadero (GEI)



Fuente: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT).

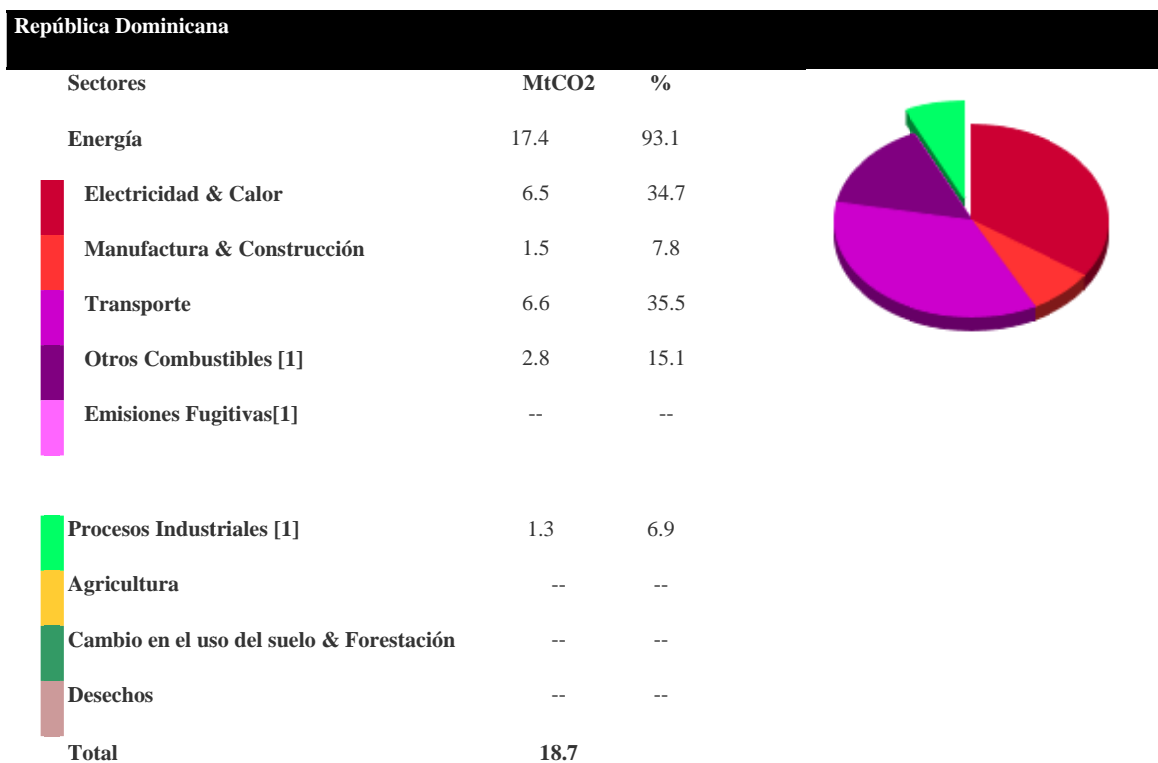
⁴ World Bank; Climate Change Aspects in Agriculture; [Dominican Republic Country Note](#)

⁵ [cait.wri.org](#)

Gráfica 2: Emisiones GHG por Sector en 2000

(datos no disponibles de CH₄ & N₂O)

(incluye el cambio en el uso del suelo)



Fuente: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 6.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2009).

9. **La República Dominicana ha venido desarrollando un programa para enfrentar los problemas que surgen como resultado del cambio climático.** La Primera Comunicación Nacional se presentó en el año 2003 e incluyó el primer inventario de gases de efecto invernadero y estudios de los impactos del cambio climático en los sectores de agricultura, salud humana, recursos hídricos y recursos costeros marinos. En este momento se está elaborando el Proyecto para la Segunda Comunicación Nacional.

2.3. Impactos del cambio climático

- **Recursos hídricos**

10. **La República Dominicana tiene desafíos en el manejo de sus recursos hídricos.** La escasez del agua es un problema regional resultado de un manejo deficiente del recurso agua, de la oferta hídrica urbana y de la infraestructura turística en las regiones más áridas del país. La contaminación y la degradación en cuencas altas contribuyen de manera significativa a la degradación de cuencas costeras, sumándose a las presiones locales de la industria turística en estas áreas. El manejo deficiente de cuencas lleva a erosiones de suelos y amplifica el daño causado y la frecuencia de inundaciones. Las tasas de erosión han aumentado por un factor de 4 desde 1980. El enturbiamiento, causado por la sedimentación en tierra, afecta la formación de arrecifes en la costa⁶.

10. **De acuerdo a un estudio de vulnerabilidad y adaptación de los Recursos Hídricos, las reservas de aguas subterráneas están seriamente afectadas por su deterioro físico-químico y por la disminución del potencial hídrico debido al déficit de lluvia.** El ascenso del nivel del mar y los cambios en patrones de precipitación anticipados afectarían las cuencas subterráneas, principalmente al sur del país. Las conclusiones del estudio afirman que los escenarios más probables se caracterizarían por una merma significativa del potencial hídrico del país, tanto superficial como subterráneo, con el deterioro de la calidad química y biológica del agua. Con respecto a las aguas subterráneas, el ascenso del nivel del mar produciría el fenómeno de la intrusión salina.⁷

- **Turismo**

12. **El crecimiento del importante sector turismo dependerá de la calidad del medio ambiente,** incluidas la seguridad del agua potable, playas limpias, arrecifes de coral no degradados y áreas protegidas bien administradas. Sin embargo, el sector está siendo afectado por la deficiencia en los servicios hídricos y en el tratamiento de aguas residuales. La disminución en la calidad de las aguas costeras y los riesgos para la salud por malas condiciones ambientales, amenazan los destinos turísticos establecidos.

13. **Las operaciones turísticas presionan los ecosistemas costeros y su desarrollo ocurre en zonas naturalmente frágiles.** Amplias áreas costeras han sido impactadas por actividades no sustentables, incluyendo el reacondicionamiento de playas que, a su vez, provoca daños por sedimentación. Otros impactos incluyen; vertimiento de aguas residuales no tratadas y de residuos sólidos a lo largo de la costa, sobre-explotación de aguas subterráneas, destrucción de coberturas boscosas y sobre-pesca de corales y especies marinas. Esos impactos conllevan a aumentar la vulnerabilidad a las

⁶ Banco Mundial, Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas, Análisis ambiental del país, 2004.

⁷ Plan de Acción nacional de adaptación al cambio climático en la R.D., Pana RD.

consecuencias anticipadas por el cambio climático ya que reducen la resiliencia de ecosistemas.

14. Cambios en la intensidad de eventos extremos de clima impactarán la infraestructura turística y la erosión costera. El estado de los arrecifes de coral es particularmente preocupante. En las costas este y noroeste aparecen anchas plataformas costeras de poca profundidad, pero la turbidez, provocada por sedimentos provenientes de tierra firme, impide la formación de arrecifes en el resto de la costa. A esto se suma el blanqueamiento de los corales debido a la subida de la temperatura del mar con impactos en la disponibilidad de arena, sobre el turismo especializado en el buceo y en su carácter de barrera natural de protección costera.⁸

- **Ecosistemas forestales y costeros-marinos**

15. En 1994, una evaluación ambiental del Banco Mundial identificó a la deforestación como la principal prioridad ambiental. Desde entonces, debido a una política agresiva contra la deforestación, subsidios al gas licuado de petróleo que substituye el uso de leña en zonas rurales, migración a la zona urbana y esfuerzos de reforestación, la deforestación neta parece haber disminuido o incluso cesado. Sin embargo, las consecuencias de la deforestación del pasado aún se padecen: grandes áreas son vulnerables a la erosión debido a la falta de una capa forestal⁹, provocada, a su vez, por huracanes. Se espera que el aumento en la intensidad y frecuencia de los huracanes amplifique esos impactos. Sería recomendable estudiar con más detalle el impacto del cambio climático en ecosistemas forestales y la contribución de medidas de reforestación y restauración al aumento de la resiliencia a impactos anticipados.

16. El aumento de la población, la sedimentación, el alcantarillado y otras formas de contaminación provenientes de la agricultura, la minería, la industria, la actividad naviera y el turismo, ejercen una gran presión sobre las playas, los arrecifes de coral y las zonas de pesca. El cambio climático exacerbará estos problemas especialmente a través de la subida del nivel del mar, el aumento en la temperatura y eventos extremos, causando impactos adicionales sobre los ecosistemas costeros y marinos ya debilitados.

- **Agricultura y seguridad alimentaria**

17. La contribución del sector agrícola a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país es modesta. De acuerdo a la Primera Comunicación Nacional, el sector agrícola era responsable por el 1% de dichas emisiones en 1994. Del total de las emisiones de metano y óxido nitroso, el 38% y 86%, respectivamente, están atribuidas a actividades agrícolas. Sin embargo, el sector es muy vulnerable a la variabilidad climática, particularmente en el sur-oeste y en el norte-oeste donde se dan

^{8,9} Banco Mundial, Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas, Análisis ambiental del país, 2004.

sequías con impacto significativo en los rendimientos de la cosecha. Además, el país está muy vulnerable a eventos extremos, como tormentas e inundaciones, que impactan directamente al sector. Por lo tanto, es fundamental reducir esta vulnerabilidad por su importancia sobre la seguridad alimentaria y la generación del sustento de las poblaciones rurales.¹⁰

- **Salud**

18. **Existe una clara relación entre los cambios de las variaciones climáticas y los cambios en los patrones de comportamiento de enfermedades como dengue y malaria.** La importancia de estos efectos radica en el número de enfermos y en que se producen en meses y temporadas diferentes en relación con su comportamiento normal. Las proyecciones del estudio están validadas con el comportamiento actual de los patrones de las enfermedades y por algunas tendencias en su manifestación. Los impactos atribuibles al estrés climático, causados por las variaciones, no son despreciables y, al conjugarse con las condiciones higiénicas sanitarias de cada región, pueden ocasionar grandes contingencias de salud pública. Los resultados evidencian que el dengue y, en menor medida la malaria, son enfermedades muy vulnerables a los cambios climáticos y la tendencia que se espera es al aumento en dichos casos. A esto se suman otros factores de riesgo que pudieran agravar o atenuar los impactos que se han descrito, por ejemplo los relacionados con los grupos de edades, grado de urbanización y elementos migratorios entre otros.¹¹

3. Alternativas de Política

Estudios

19. **La RD debería adoptar una estrategia anticipatoria con respecto al cambio climático, con énfasis en los sectores identificados como más vulnerables** (agua, turismo, agricultura, infraestructura, energía etc.). Para ello se requiere un análisis más profundo de la vulnerabilidad de cada sector. En efecto, habría que tener en cuenta los escenarios de impactos basados en el marco de las Comunicaciones Nacionales y en el Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático, elaborado por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA.) Este esfuerzo debería incluir el análisis, sistematización de variables climatológicas de precipitación, temperatura y balance hídrico, proyecciones sobre nivel del mar y su temperatura y la ocurrencia de eventos hidro-meteorológicos intensos y frecuentes, para diferentes escenarios de cambio climático (por ejemplo: los escenarios SRES elaborados por el IPCC)¹².

¹⁰ Climate Change Aspects in Agriculture; Dominican Republic Country Note.

¹¹ Plan de Acción nacional de adaptación al cambio climático en la R.D., Pana RD.

¹² Las proyecciones de estas variables se deberían basar en modelos de Circulación General Atmosférica y Regionales disponibles. Como ejemplo, se podrían considerar, entre otros, los resultados del modelo Simulador de la Tierra del MRI de Japón, con una alta resolución (de actualmente 20 Km. X 20 Km. pero en un futuro 5 x 5 km).

20. **En el sector hídrico será necesario desarrollar herramientas para bajar a nivel de cuenca** (dato de entrada para modelos lluvia-escorrentamiento) la información consignada en los escenarios de cambio climático. En este sector se podrían apoyar pilotos orientados a un manejo más eficiente de los recursos hídricos existentes (Ej.: adopción de irrigación por goteo) y al aprovechamiento de fuentes alternativas de agua, como el tratamiento y uso de aguas lluvias y la desalinización de agua marina con fuentes de energías renovables. Además, deberían realizarse estudios para analizar el impacto del cambio climático sobre la disponibilidad de recursos hídricos y para estimar los costos de oportunidad de los diferentes usuarios. Ello ayudaría a mejorar la planificación del manejo de recursos hídricos y a crear incentivos para un uso más eficiente¹³.

Estrategia de política

21. **Se sugiere adoptar las medidas del estudio “Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas – Análisis ambiental del país” apoyado por el Banco Mundial.**¹⁴ Todas esas medidas beneficiarán en el proceso de planificación y de implementación, proporcionando datos más detallados sobre escenarios del impacto de cambio climático en los recursos hídricos. La integración de consideraciones de cambio climático ayudará a aumentar la sustentabilidad de esas medidas y a aumentar la resiliencia del recurso hídrico. Esas consideraciones se basan en las proyecciones de la mayoría de los modelos aplicados en el marco de la Comunicación Nacional que apuntan a un aumento en la escasez de los recursos hídricos en el futuro.

Políticas sectoriales

22. **Se deberían considerar estrategias sectoriales con el objetivo de consolidar la capacidad necesaria para responder a los impactos anticipados del cambio climático.** Esas estrategias deberían procurar mejorar la capacidad de adaptación a los impactos con énfasis en los sectores más vulnerables y, a su vez, deberían buscar integrar el tema de cambio climático dentro de las políticas sectoriales y de los planes de desarrollo.

23. **Las políticas deberían considerar los resultados de los estudios de vulnerabilidad y de los escenarios generados de cambio climático para cada sector,** con evaluaciones económicas de los impactos esperados y análisis de costos y beneficios de medidas de adaptación. Este proceso debería acompañarse de un aprendizaje a través de la implementación de pilotos de adaptación. Estos pilotos ayudarían a generar datos e informarían el proceso de diseño de políticas.

¹³ En este sentido, la experiencia acumulada en la región es de gran utilidad tanto en la implementación de pilotos de adaptación como en la realización de estudios para analizar los impactos de manera más específica (Ej.: en Perú se está realizando un estudio que está analizando los impactos de CC en los recursos hídricos que están siendo afectados por el retroceso de glaciares).

¹⁴ Banco Mundial, Prioridades Ambientales y Opciones Estratégicas, Análisis ambiental del país, 2004.

24. **Se sugiere adoptar un marco coherente para el manejo de los recursos hídricos que además se concentre en la demanda sostenible**, considerando, entre otras cosas, las posibilidades de reducir la demanda de agua para riego y programas de incentivos para manejo del riego, suministro de agua en la zona urbana, reforestación y reducción de la erosión, manejo de los acuíferos costeros y la ordenación de cuencas. De igual manera, la prospectiva de generación de energía hidroeléctrica debería tener en cuenta previsiones derivadas de los estudios de cambio climático y de sus impactos sobre las cuencas hidrográficas.

Capacidades institucionales

25. **En paralelo al desarrollo de los pilotos, ha resultado esencial el fortalecimiento de las capacidades institucionales locales para analizar los escenarios de cambio climático y sus impactos en los diferentes sectores**, y definir respuestas en forma de diseño de pilotos y de políticas. En este sentido, la capacitación de científicos locales en la aplicación de modelos climáticos de alta resolución en áreas y zonas de interés, ha sido de gran utilidad para definir programas de adaptación de más largo plazo. En la implementación de acciones locales ha resultado fundamental para el éxito la participación activa de las comunidades locales.

Pilotos de experimentación

26. **Varios pilotos de adaptación ya están generando datos sobre costos y beneficios de adaptación**¹⁵. Algunos ejemplos incluyen la desalineación de acuíferos costeros usando energía eólica y osmosis inversa en la Isla de Bequia, el refuerzo de infraestructura costera para enfrentar vientos huracanados en Saint Lucia, y la repoblación de corales afectados por blanqueo térmico en Belice. En relación a este último piloto, una política que toma en cuenta tanto las amenazas locales como las globales a los ecosistemas, es el establecimiento de áreas marinas protegidas. La creación de zonas de no-pesca dentro de áreas protegidas es una buena estrategia para reducir el estrés en los arrecifes coralinos y para mantener un equilibrio sano¹⁶. Experiencias en restauración de corales han demostrado ser más efectivas en zonas de no-pesca que en arrecifes afectados por sobre-pesca.¹⁷

27. **En resumen, el programa de adaptación en el Caribe empezó en el 1997 con el proyecto CPACC apoyado por el GEF que ayudó en aumentar la conciencia de los tomadores de decisiones sobre el cambio climático**. Este proyecto se siguió por el proyecto MACC que apoyó la introducción de consideraciones de cambio climático en políticas y programas sectoriales. Finalmente, la tercera etapa, que está todavía bajo implementación, consiste en implementar medidas de adaptación específicas para aprender sobre costos y beneficios de medidas de adaptación.

¹⁵ La región del Caribe lleva más de 10 años trabajando en el tema de adaptación.

¹⁶ Marshall and Schuttenberg 2006, Grimsditch and Salm 2006.

¹⁷ International's Coral Gardens-Living Reefs Initiative. www.counterpart.org; Bowden-Kerby et al, 2005.

5. Conclusión

28. **Debido a que el país tiene una alta vulnerabilidad a los impactos de cambio climático, resulta crítico iniciar un proceso intenso de adaptación.** Se espera que los impactos de cambio climático agreguen un estrés adicional a los sectores económicos, en particular al turismo y al sector agrícola. Por lo tanto, es importante considerar el cambio climático en las políticas sectoriales y fortalecer las capacidades locales para enfrentar esos desafíos. La región de América Latina es líder en la implementación de medidas específicas y el fortalecimiento institucional. La experiencia demuestra que el enfoque ecosistémico es muy útil y comprensivo. Este enfoque permite manejar varios problemas y sectores de manera simultánea y fortalece la base de recursos para las actividades económicas. Un ecosistema fortalecido es más resistente a los impactos de cambio climático y es más probable que siga beneficiando a la pesca, el turismo, la protección costera, la biodiversidad y la oferta hídrica, entre otros.