

# PRIMER REPORTE ACADÉMICO DE CAMBIO CLIMÁTICO (PRACC)

RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS EN CAMBIO CLIMÁTICO PARA VENEZUELA (RRP)

ACFIMAN-SACC



Embajada Británica  
Caracas



ACADEMIA DE CIENCIAS  
FÍSICAS, MATEMÁTICAS  
Y NATURALES



# PRIMER REPORTE ACADÉMICO DE CAMBIO CLIMÁTICO (PRACC)

Resumen para Responsables de Políticas en  
Cambio Climático para Venezuela (RRP)

## Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC).

### **Autores del equipo de redacción**

Alicia Villamizar (USB-ACFIMAN), Eduardo Buroz Castillo (ACFIMAN-  
ANIH-UCAB), Rafael Lairret Centeno (USB-ACFIMAN-ANIH), Jesús  
Augusto Gómez (ACFIMAN-AINH).

### **Autores contribuyentes al equipo de redacción**

Alejandro Álvarez (Coalición Clima), Luis Eduardo Araya (UCV), Ana  
Carvajal (UCV), Eladys Córcega (UCV), Aldo Cróquer (USB), Laura  
Delgado (UCV), Alejandra Leal (USB), Isabel Llatas (USB), Roger  
Martínez (USB), Vilisa Morón (USB), Julián Mostacero (IT Jardín  
Botánico de Caracas), Pedro Ovalles (UCV), Erika Pedraza (USB), José  
Miguel Pérez Godoy (asesor independiente), Mercedes Pérez Macías  
(UCV) Darna Rodríguez (UMDC), Oscar Silva (UCV), Desireé Villalta  
(USB) Estrella Villamizar (UCV) Isandra Villegas (UC), Edgard Yerena  
(USB).

### **Apoyo técnico**

Betina Ayala (SACC-ACFIMAN), Yaranelly Méndez (SACC-ACFIMAN),  
Laxmi Rodríguez (SACC-ACFIMAN).

**Título:**

Primer Reporte Académico de Cambio Climático.  
Resumen para Responsables de Políticas en Cambio Climático para Venezuela  
ACFIMAN-SACC

**Portada:**

Reserva de Fauna Silvestre Hueque-Sauca, Estado Falcón. Un individuo de la especie *Euducimos ruber* (Corocora roja), en un área de manglar muerto.

Fotografía © Alicia Villamizar.

**Depósito legal:**

DC2018000405

**ISBN:**

978-980-6195-55-4

**EDICIONES:**

ACFIMAN-CITECI

**Coordinadores Generales:**

Alicia Villamizar,  
Antonio Machado-Allison  
Eduardo Buroz Castillo ,  
Rafael Lairé Centeno  
Jesús Augusto Gómez

**Coordinación de edición:**

Paolo Maragno

**Diseño gráfico:**

Marisa Almiñana M.

**Revisión de edición:**

Marianela Lafuente

**Diagramación:**

Paolo Maragno

Esta publicación no puede ser comercializada. Es de público acceso y libre utilización.

**Este Resumen para Responsables de Políticas debe ser citado del siguiente modo:**

ACFIMAN-SACC, 2018: “Primer Reporte Académico de Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas en Cambio Climático para Venezuela: Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC) de la Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) de Venezuela”. [Villamizar, A., E. Buroz Castillo, R. Lairé Centeno, & J. Gómez (Eds.)]. EDICIONES ACFIMAN – CITECI, CARACAS.

**DESCARGO DE RESPONSABILIDADES**

El contenido de este informe no refleja necesariamente los puntos de vista o políticas de la ACFIMAN-SACC, Centro CITECI o de las organizaciones contribuyentes. Las designaciones empleadas y la presentación del material no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la ACFIMAN-SACC, Centro CITECI u organizaciones colaboradoras sobre el estado legal de ningún país, territorio o ciudad o sus autoridades, ni sobre la delimitación de sus fronteras o límites. Si bien se han realizado esfuerzos razonables para garantizar que el contenido de esta publicación sea objetivamente correcto y se mencione correctamente, la ACFIMAN-SACC, Centro CITECI no aceptan responsabilidad por la exactitud o integridad de los contenidos, y no serán responsables de ninguna pérdida o daño que pueda ocasionarse directamente o indirectamente mediante el uso de, o la confianza en, los contenidos de esta publicación.

Reconocemos en todo momento la legítima defensa de los derechos de autor y declaramos que hemos hecho las diligencias necesarias para solicitar los permisos requeridos, por lo que ofrecemos a los propietarios de las imágenes utilizadas en nuestra publicación, la posibilidad de comunicarse de manera directa con nosotros y notificar sobre cualquier contenido que pudiese estar infringiendo su derecho, para que sea dado de baja en la publicación.

# CONTENIDO

<b>PRIMER REPORTE ACADÉMICO DE CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	<b>1</b>
Resumen para Responsables de Políticas en Cambio Climático para Venezuela .....	1
Introducción .....	5
1 <b>PARTE 1 / EQUIPO 1</b> .....	<b>9</b>
1.A    Consideraciones generales .....	9
1.B    Recomendaciones generales .....	10
1.C    Resumen de hallazgos relevantes .....	10
1.D    Hallazgos. Fortalezas y debilidades respecto a Modelaje y Estadística, Evaluación de los Modelos Climáticos del IPCC AR5 para Venezuela y Sistemas Oceánicos .....	14
2 <b>PARTE 2 / EQUIPO 2</b> .....	<b>18</b>
2.A    Consideraciones generales .....	19
2.B    Recomendaciones generales .....	20
2.C    Resumen de hallazgos relevantes .....	22
2.D    Hallazgos. Fortalezas y debilidades respecto a Agricultura, Ecosistemas Terrestres y Biodiversidad, Ecosistemas Marino-Costeros, Áreas Protegidas, y Mitigación. ....	28
3 <b>PARTE 3 / EQUIPO 3</b> .....	<b>48</b>
3.A    Consideraciones generales .....	49
3.B    Recomendaciones generales .....	50
3.C    Hallazgos relevantes .....	53
3.D    Hallazgos. Fortalezas y debilidades respecto a Salud Humana, Áreas Urbanas y Transporte, Institucionalidad en Cambio Climático, Educación Ambiental .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura RRP 1. Mar Caribe. Costa del Edo Falcón 2013. Fotografía Arlenis Brito. ....	8
Figura RRP 2. Embalse de la Mariposa, Edo Miranda, 2015. Fotografía Alicia Villamizar.....	18
Figura RRP 3. Planta de Transferencia Las Mayas. Edo Miranda. 2010. Fotografía Alicia Villamizar. ....	48

## Introducción

La contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC) de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN), bajo la coordinación científica de la Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC) de la ACFIMAN, permite estudiar los datos e información relativos al cambio climático disponibles para Venezuela para el primer trimestre del año 2017. Tal contribución se basa en la que aportara la 1ra Comunicación Nacional de Cambio Climático (CNCC, 2005) del país, e incorpora los posteriores resultados producidos a escala nacional, tanto por científicos nacionales como del extranjero. La contribución de los autores del PRACC se basa en análisis científicos independientes de observaciones del sistema climático, archivos paleoclimáticos, estudios teóricos sobre los procesos climáticos y simulaciones que utilizan modelos climáticos; sobre el análisis de los impactos, la vulnerabilidad y algunas acciones de adaptación en ecosistemas relevantes y sistemas productivos del país, así como, sobre información relativa a emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de algunos de los sectores emisores, a escala nacional.

El Resumen para Responsables de Políticas (RRP) se estructura en consonancia con los resultados del Taller “Lineamientos para Tomadores de Decisión” llevado a cabo en Octubre 2017, con la participación de autores del reporte de los tres Grupos de Trabajo (GT) del PRACC: GTI La ciencia del cambio climático; GTII Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad, y GTIII Mitigación. El planteamiento del RRP se apoya en una serie de conclusiones generales (hallazgos) destacadas por cada GT que, en conjunto, ofrecen un resumen conciso. Los resultados de los equipos (Cuadro RRP1) en los cuales se agruparon los autores durante la realización del taller, constituyen el RRP. Se presenta un breve texto que resume un conjunto de consideraciones técnicas relevantes relacionadas con los capítulos que conforman el PRACC, y un conjunto de recomendaciones a manera de resumen de la información presentada en el reporte. Los hallazgos relevantes se presentan en una serie de afirmaciones resaltadas en cursiva y negritas. Posteriormente, se presentan los hallazgos, los lineamientos y las estrategias, que constituyen el cuerpo central del RRP, en formato de tabla.

El grado de certeza de los resultados principales del RRP se fundamenta en las evaluaciones realizadas por los equipos de redacción sobre los conocimientos científicos subyacentes sobre los cuales se apoya el PRACC. La confianza en la validez de la información presentada se basa en el tipo, la cantidad, la calidad y la coherencia de la evidencia encontrada en la revisión de literatura (por ejemplo, los datos, la comprensión mecánica, la teoría, los modelos), el juicio experto y el nivel de acuerdo entre los autores del PRACC. Los resultados se expresan en forma de afirmaciones de hechos sin utilizar calificadores de incertidumbre.

Los fundamentos de los párrafos sustantivos de este Resumen para Responsables de Políticas (RRP) son desarrollados con detalle, en las secciones de los capítulos que conforman el PRACC.

### **Metodología general**

El presente documento se estructura en tres partes, correspondiendo a los resultados presentados por cada Equipo, según se indica en el cuadro RRP1. Los equipos están conformados por autores que participaron en el Taller “Lineamientos para Tomadores de Decisión”, quienes forman parte del grupo de autores del Primer Reporte Académico de Cambio Climático (PRACC). Cada parte a su vez, está estructurada de la siguiente manera:

- A. Consideraciones generales
- B. Recomendaciones generales
- C. Resumen de hallazgos relevantes
- D. Lineamientos y estrategias

Los equipos se conformaron en función de las afinidades conceptuales y temáticas de los capítulos desarrollados en el PRACC. La integración del trabajo de los capítulos en cada equipo, permite presentar una visión integrada y resumida del problema del cambio climático para Venezuela, la cual se desarrolla detalladamente a través de los tres (3) Grupos de Trabajo (GT) y los doce (12) Capítulos que constituyen el reporte.

Cuadro RRP 1 Distribución de los capítulos por equipo de trabajo para el RRP.

<b>Equipo 1</b>	Modelaje y estadística; Evaluación de los modelos climáticos del IPCC AR5 para Venezuela, Sistemas oceánicos y, Agricultura.
<b>Equipo 2</b>	Ecosistemas terrestres, Ecosistemas marinos, Áreas protegidas y Mitigación.
<b>Equipo 3</b>	Salud humana, Áreas urbanas y transporte, Institucionalidad y, Educación ambiental.

Es importante precisar que el RRP deriva directamente del contenido del PRACC, el cual a su vez es el resultado de un trabajo de tres años (Agosto 2014-Octubre 2017), coordinado por la SACC-ACFIMAN, realizado por los autores venezolanos mediante un proceso sistemático exhaustivo de revisión y análisis de información científica y técnica, disponible en bases de datos para búsqueda de trabajos científicos, informes técnicos y tesis de grado, relativa a Venezuela (de producción nacional o del extranjero), para los temas que constituyen el PRACC.

A partir de los resultados del Taller antes mencionado, se obtuvieron dos productos relevantes para los responsables de políticas en el tema de cambio climático para el país.

- 1) **Hallazgos relevantes.** Hallazgos basados en evidencias derivadas de la revisión de literatura científica y técnica presentada en el PRACC. Mediante un ejercicio FODA se identificaron las fortalezas derivadas de cada hallazgo (representan fundamentalmente las conclusiones del PRACC), así como las debilidades de cada hallazgo.
- 2) **Lineamientos y estrategias.** Serie de recomendaciones derivadas del punto 1, que a juicio de los autores, puede apoyar la toma de decisiones en cuanto al problema del cambio climático en Venezuela.

La información detallada de los hallazgos, lineamientos y estrategias se presenta en formato de tablas, por equipos y por capítulo, a excepción del Equipo 1 (Cuadro RRP1), que presenta de forma consolidada los resultados en una sola tabla para hallazgos, y en otra, los lineamientos y estrategias. Esto es posible dada la gran afinidad de los temas de los capítulos que conforman el Equipo 1.

Se espera que la información científica y técnica presentada en el RRP, para los temas abordados en el PRACC, pueda apoyar la toma de decisiones en relación a medidas para atender los impactos, la vulnerabilidad y los riesgos atribuibles a cambio climático en el país, así como para la formulación de políticas públicas nacionales relativas a este problema.

Para la realización del Taller, se contó con el apoyo de la Embajada de Inglaterra a través del Proyecto VEN0008.



Figura RRP 1. Mar Caribe. Costa del Edo Falcón 2013. Fotografía Arlenis Brito.

# 1 PARTE 1 / EQUIPO 1

**Coordinador** Jesús Augusto Gómez

**Capítulos/Autores participantes**

**MODELAJE Y ESTADÍSTICA/** Luis Araya, Isabel Llatas, Pedro Ovalles, Desireé Villalta.

**EVALUACIÓN DE LOS MODELOS CLIMÁTICOS DEL IPCC AR5 PARA VENEZUELA/** Jesús Augusto Gómez, Miguel Pérez Godoy.

**SISTEMAS OCEÁNICOS/** Franklin Paredes-Trejo (vía internet).

## 1.A Consideraciones generales

Se discutió sobre los hallazgos reportados en cuanto a la ciencia del cambio climático, los modelos matemáticos del cambio climático y la adaptación de dichos modelos en Venezuela. Se discutió el capítulo Modelaje y Estadística, iniciando por las bases esenciales de la climatología en Venezuela y cuáles son los factores preponderantes que definen el clima en el país, lo cual es esencial para la interpretación de los resultados de los modelos y su adaptabilidad y replicación del clima. Se consideraron variables macro climáticas como son la ITCZ, El ENSO, La Niña, la Oscilación del Atlántico Norte y las temperaturas en el océano Atlántico y el mar Caribe.

Un elemento importante de consideración que no es reflejado aún por los modelos dada la complejidad del fenómeno y en ocasiones la poca resolución tanto horizontal como vertical de los modelos de simulación del clima, es la lluvia convectiva que se produce en la regiones tropicales producto del desplazamiento vertical de masas de aire producto del calentamiento superficial y que se enfría a medida que ascienden en la atmósfera, induciendo precipitaciones de carácter tormentoso.

Se discutió sobre los resultados de la 1ra CNCC del país del año 2005, y se analizaron las implicaciones de las fuentes de datos utilizadas, en particular el reducido número de estaciones hidrometeorológicas existentes y los modelos utilizados para esa época, además de los escenarios provenientes del AR3 (Tercer Reporte de Cambio Climático del IPCC del año 2001) y de cómo esas fuentes de información influyeron en los trabajos analizados disponibles en la literatura. Un elemento esencial de consideración fue el tamaño de la grilla (5X5 grados) utilizada en los análisis de la 1ra CNCC con datos provenientes del sistema Magicc Scengen.

Se discutió acerca de los resultados de investigaciones paleoclimáticas en el país y cómo éstos permiten la extrapolación de las variaciones futuras del posible cambio climático producto de variaciones importantes en las condiciones climáticas imperantes y cambiantes en un momento histórico dado. En particular se consideraron los logros obtenidos de los estudios realizados por diferentes instituciones en la Fosa de Cariaco, donde se han realizado estudios paleoclimatológicos desde el año 1995. La región de los Andes ha sido atractiva para efectuar estudios paleoecológicos y estudiar variaciones de los

glaciares andinos, aunque la revisión arrojó muy pocos representativos de esta región. Se discutió acerca de los logros obtenidos en los estudios paleoclimáticos realizados en la región de Guayana, siendo esta área de vital importancia ya que es una de las regiones mejor conservadas en el mundo, lo cual facilita entender los procesos que involucran los cambios naturales y que dan forma a la biota moderna.

Se discutió acerca de los modelos climáticos del 5to. Reporte de Evaluación del IPCC (AR5) del año 2014, y su aplicación y resultados obtenidos en Venezuela, en particular sobre aspectos relacionados con la variabilidad de los valores extremos de algunas variables climatológicas, su análisis estadístico y probabilidad de ocurrencia y, su comparación con los posibles cambios asociados con el cambio climático.

## **1.B Recomendaciones generales**

- Apoyar las líneas de investigación existentes en los temas de modelación, estadística, sistemas oceánicos y paleoclima para dar continuidad a los avances que se registran en el PRACC.
- Fomentar la investigación en nuevas áreas de investigación complementarias a las existentes, como por ejemplo, el desarrollo de modelos de clima escalados al territorio nacional, aumento y mejoramiento de estaciones hidrometeorológicas desplegadas en todo el territorio nacional.
- Apoyar a través de la agenda en ciencia y tecnología nacional, la realización de proyectos de investigación en cambio climático, de manera que se cuente con presupuestos, equipos y programas de formación para investigadores noveles interesados en el estudio del clima y del cambio climático, que puedan dar continuidad a los estudios en desarrollo y abordar nuevas líneas de investigación, como las aquí señaladas.

## **1.C Resumen de hallazgos relevantes**

- **El desplazamiento de la ITCZ define, en Venezuela, la variabilidad estacional** especialmente en lo relativo al patrón de las precipitaciones, definiendo una época seca entre los meses de noviembre y abril y una época lluviosa entre los meses de mayo a octubre, época donde se obtiene el 80 % de la precipitación anual.
- **La evidencia observacional y las estimaciones indirectas, sugieren que la interacción de los océanos Atlántico y Pacífico con las celdas de circulación de gran escala Hadley y Walker juega un importante rol como controlador de la variabilidad pluviométrica en el territorio venezolano**, dado que las variaciones anómalas en el intercambio de calor entre las aguas

superficiales oceánicas y la baja tropósfera en este dominio espacial, pueden inducir condiciones climáticas severas, en particular, sequías de gran escala.

- **Los diferentes modelos analizados en la 1ra CNCC arrojan un incremento general de la temperatura en el país**, aun cuando esto se refleja de una manera no uniforme y con resultados variables según sea el modelo considerado y el escenario de cambio climático utilizado, el cual difiere del actual presentado por el IPCC (2014).
- **Con el sistema Magicc-Scengen los resultados en cuanto a las variaciones futuras de la precipitación, no son concluyentes** ya que algunos modelos indican una variación negativa, mientras que otros modelos indican una variación positiva. Esto probablemente es producto de la poca información disponible de las estaciones climatológicas consideradas en la 1ra CNCC o de la poca resolución de los modelos utilizados. A esta consideración se suma el hecho, ya advertido, de que los modelos no simulaban bien las lluvias convectivas en los trópicos, siendo éstas, un porcentaje importante del componente de la lluvia media anual.
- **Algunos de los modelos del AR5 no simulan bien la estacionalidad en el país**, lo cual es un elemento preponderante en la definición climática, razón por la cual sus resultados no pueden ser considerados como representativos de las proyecciones de la variación del cambio climático y deben ser utilizados con reservas a los efectos de su interpretación.
- **Los estudios en la Fosa de Cariaco, arrojan evidencias de una estrecha relación entre las características de los sedimentos del fondo de la fosa, con el ciclo ITCZ**, permitiendo así correlacionar dichas características con las variaciones climáticas ocurridas durante los períodos de deposición.
- **El clima en la región de los Andes, ha experimentado una considerable variabilidad durante los últimos 2000 años**, como se desprende de diversos estudios paleoclimáticos y paleoecológicos basados fundamentalmente en análisis de polen y estudios sobre variaciones de los glaciares andinos asociados con cambios de temperaturas, cambios de diferentes períodos asociados con la variación de niveles en los lagos de alta montaña.
- **El último milenio ha tenido una influencia definitiva en la formación que hoy día tienen las sabanas de la región de Guayana**, resaltando la influencia significativa del fuego de la actividad humana tanto en la explotación de la tierra como en la alteración del paisaje mediante el empleo del fuego.

- **Los resultados de todos los modelos AR5 considerados son consistentes en cuanto a predecir incrementos de temperatura para finales de siglo** con valores que dependen de las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP) propuestas por el IPCC (2014).
- **Con respecto a la precipitación, los modelos del AR5 considerados también muestran disminuciones hacia final de siglo** pero con rangos bastante pequeños en función de las RCP, lo cual no permite llegar a conclusiones robustas en cuanto a la magnitud de los cambios y su probabilidad de ocurrencia (período de retorno).
- **Comparando los modelos que se adaptan bien a las variables, temperatura y precipitación, solamente hay cuatro modelos que figuran en ambas listas, HadGEM2-AO, GISS-E2-R, CCSM4 y MPI-ESM-LR.** Como consecuencia de la aplicación de las Trayectorias de Concentraciones Representativas (RCP por sus siglas en inglés) se tiene un amplio rango de las variables climáticas lo cual permite establecer también un rango de posibles medidas de adaptación y mitigación de tales cambios. En tal sentido, estas medidas deben considerar que toda la franja territorial que va de oeste a este, desde la desembocadura del río Meta hasta el delta del río Orinoco, asiento de la producción agrícola cerealista y de la actividad pecuaria nacional, estará sometida a un aumento progresivo de la temperatura que podría comprometer la seguridad alimentaria del país.
- **Los modelos climáticos aplicados en el país arrojan al año 2100 en general un incremento de temperatura.** Este incremento de temperatura es variable entre 0,5 a 1,0°C para el RCP2.6 y 2.5 y 3.5°C para el RCP8.5. Este aumento reflejado no es uniforme en todo el país y se detecta un gradiente negativo de sur a norte, hacia la zona costera.

**Los modelos climáticos aplicados al país indican al año 2100, en general una disminución de la precipitación.** Esta disminución de la precipitación es variable entre 0.1 mm/día para el RCP2.6 y 0.3 mm/día para el RCP8.5.



## 1.D Hallazgos. Fortalezas y debilidades respecto a Modelaje y Estadística, Evaluación de los Modelos Climáticos del IPCC AR5 para Venezuela y Sistemas Oceánicos.

Cuadro RRP 2 Modelaje y estadística, evaluación de los modelos climáticos del IPCC AR5 para Venezuela y sistemas oceánicos. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Falta de información básica sobre modelaje, estadística y sistemas oceánicos.		Limita la investigación respecto al cambio climático.
No existe modelado específico para Venezuela.		Mantiene al país dependiente del uso de modelos que no reflejan la realidad del clima nacional y de sus respuestas al cambio climático futuro.
Existen modelos regionales para el continente americano.	Se pueden aplicar para Venezuela	Aún no se han aplicado. No es posible identificar a una institución o dependencia gubernamental, enfocada al desarrollo de modelos a escala nacional.
El país emite GEI cuyas fuentes no están debidamente contabilizadas, ni para sectores productivos ni para ecosistemas sumideros.		Falta de un inventario de emisiones GEI actualizado, a nivel nacional, impide la definición de medidas específicas de mitigación para sectores emisores del país y para ecosistemas sumideros de carbono.
Se hace la evaluación de los modelos del IPCC AR5.	Se consiguen simulaciones que parecen acercarse a los datos de Venezuela.	Los datos no ofrecen suficiente resolución.
No se percibe claridad respecto al tratamiento de aspectos vinculados al funcionamiento del sistema climático y del cambio climático.		No se identifican estudios que aporten evidencias sobre efectos diferenciales del comportamiento del clima (variabilidad natural) y del cambio climático. Es necesario abordar el estudio y análisis de eventos extremos del clima.
Se identifican publicaciones acerca del modelaje del clima para Venezuela.	Existen algunas publicaciones, sin embargo son pocas las realizadas en Venezuela.	Existe una limitada producción nacional de investigaciones, tanto de parte de entes públicos o privados, respecto al tema del modelaje del cambio climático.

Cuadro RRP 2 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Existen datos sobre paleoclima, para algunas áreas del país.	Existen análogos que han servido para estudiar con mejor detalle, la paleoclimatología en Venezuela.	Al ser datos análogos, no permiten realizar estudios más precisos sobre paleoclima del país.
La fase cálida del ENSO (i.e., El Niño) puede llegar a favorecer la ocurrencia de sequías estacionales sobre amplias regiones del territorio venezolano.	El monitoreo del ENSO por medio de productos basados en satélites o modelos numéricos podría permitir la vigilancia y alerta temprana de la sequía estacional en el territorio venezolano.	Aun cuando el INAMEH desarrolla y distribuye productos operacionales de este tipo, los sectores productivos más vulnerables, como el agrícola, no hacen un uso extensivo de los mismos. Esto podría explicar en gran medida, las cuantiosas pérdidas agrícolas causadas por las sequías durante cada ciclo agrícola.
La fase fría del ENSO (i.e., La Niña) puede propiciar la ocurrencia de lluvias persistentes sobre amplias regiones del territorio venezolano.	El monitoreo del ENSO por medio de productos basados en satélites o modelos numéricos podría permitir la vigilancia y alerta temprana de lluvias excedentarias en el territorio venezolano.	Aun cuando el INAMEH desarrolla y distribuye productos operacionales de este tipo, los sectores productivos más vulnerables, como el agrícola, no lo usan en sus planificaciones; en particular, los pequeños productores.
El fenómeno oceánico llamado Dipolo del Atlántico Norte puede modular la actividad de la ITCZ, causando sequías o lluvias muy persistentes de acuerdo a la distribución espacial de la SSTA en esta región oceánica.	El monitoreo de la SSTA en el Atlántico Tropical por medio de productos basados en satélites podría contribuir a la vigilancia y alerta temprana de lluvias excedentarias o sequías en el territorio venezolano.	Este enfoque de vigilancia no se ha desarrollado aún en el país; al menos no de forma operacional.
Los registros disponibles, así como las estimaciones basadas en satélites muestran que el territorio venezolano ha sido afectado recurrentemente por períodos extremos secos y períodos extremos húmedos, que se han extendido por meses consecutivos e inclusive años.	Estos hallazgos pueden servir de alerta temprana para preparar a los organismos con competencia en el tema y a la sociedad venezolana, para los efectos esperados del clima futuro a la ocurrencia de extremos climáticos (e.g., sequías, inundaciones).	<p>La sociedad venezolana no está preparada para afrontar fenómenos climáticos extremos tales como sequías e inundaciones.</p> <p>Gran parte de las tierras agrícolas no cuentan con sistemas de riego, por lo que son altamente vulnerables a la variabilidad climática.</p>

Cuadro RRP 3 Modelaje y estadística, evaluación de los modelos climáticos del IPCC AR5 para Venezuela y sistemas oceánicos. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
Fortalecer la red de estaciones de medición de variables hidroclimáticas.	Operacionalizar, ampliar y dar acceso público a los datos de la red de mediciones hidrometeorológicas, a escala nacional.
Fomentar la preparación e investigación académica para el cambio climático.	Destinar financiamiento específico para la capacitación técnica profesional en el tema de cambio climático, a escala nacional.
Formular políticas para la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) para sectores emisores a escala nacional.	Identificar las fuentes de generación de GEI, e implementar políticas públicas que permitan su reducción,
Apoyar el desarrollo, la validación y la difusión de productos operacionales basados en satélites y/o mediciones y/o modelos numéricos sobre el clima.	<p>Incentivar el desarrollo de productos operacionales basados en satélites y/o modelos numéricos por medio de concursos públicos, premios nacionales u otra actividad similar con el fin de seleccionar los más novedosos y viables de aplicar a la vigilancia y alerta temprana de lluvias excedentarias o sequías en el territorio venezolano.</p> <p>Mejorar la vinculación entre el INAMEH y los usuarios finales de la información climática derivada de modelos numéricos y/o sensores remotos; en especial, con las comunidades agrícolas de bajos recursos para proteger, por ejemplo, a sectores más vulnerables como el agrícola de secano; así como también a las empresas hidrológicas y al sector de generación hidroeléctrica.</p>
Coadyuvar esfuerzos para identificar y delimitar las zonas que tienen un alto riesgo a eventos climáticos.	Formar equipos multidisciplinarios con el fin de elaborar un mapa nacional de riesgo a eventos climáticos, que permita a los tomadores de decisiones optimizar el uso de los recursos destinados a minimizar los impactos de los eventos climáticos extremos (e.g., sequías, inundaciones), tomando en cuenta que en gran medida, los cuantiosos daños causados por los extremos climáticos inducidos por los océanos, se deben al alto grado de vulnerabilidad de la población que desconoce su vulnerabilidad local ante estos eventos.



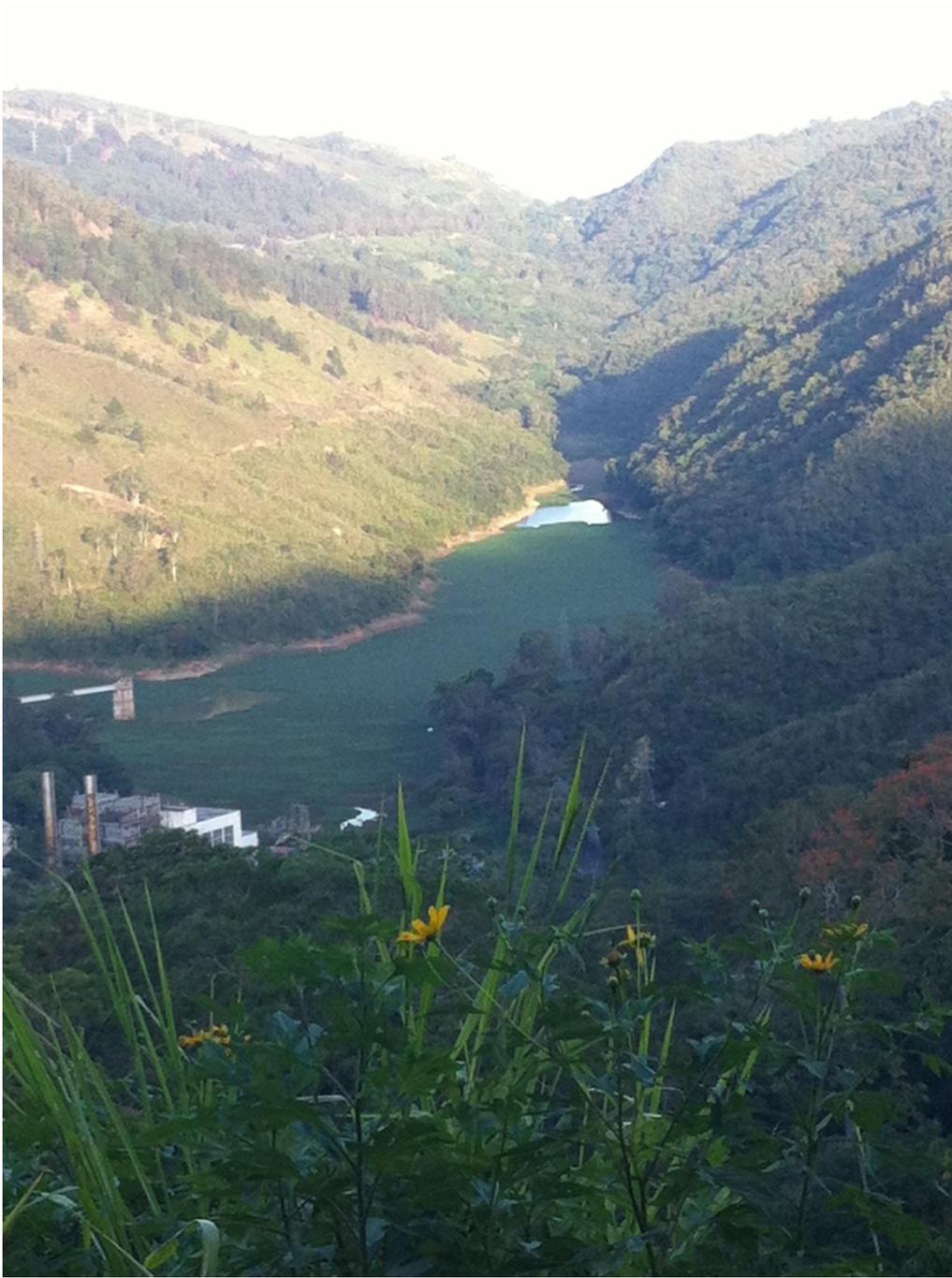


Figura RRP 2. Embalse de la Mariposa, Edo Miranda, 2015. Fotografía Alicia Villamizar.

## 2 PARTE 2 / EQUIPO 2

**Coordinador** Rafael Lairer Centeno

**Capítulos/Autores participantes**

**AGRICULTURA** Eladys Córcega, Mercedes Pérez Macías

**ECOSISTEMAS TERRESTRES Y BIODIVERSIDAD** Alejandra Leal, José Julián Mostacero, Erika Pedraza

**ECOSISTEMAS MARINO-COSTEROS** Aldo Cróquer, Estrella Villamizar

**ÁREAS PROTEGIDAS** Vilisa Morón, Edgard Yerena

**MITIGACIÓN** Rafael Lairer Centeno , Vilisa Morón, Davna Rodríguez

### 2.A Consideraciones generales

Se discutió acerca de la importancia de la existencia de una robusta investigación orientada hacia la identificación de los impactos del cambio climático en los sistemas agrícolas animal y vegetal, a pesar de la incertidumbre asociada al análisis de diversas escalas y, a los métodos de simulación climática aplicables a escala país. Se advirtió sobre las incidencias de una baja producción en cuanto a proyectos de investigación en sistemas de producción animal en comparación con los sistemas agrícolas y de la existencia de una respetable línea de investigación referida a estrategias de adaptación para actividades agropecuarias del país.

Se reconoce la existencia de información que permite evaluar, desde el punto de vista cualitativo y en algunos casos cuantitativos, el estado del conocimiento de gran parte de los ecosistemas terrestres del país y su vinculación con el clima, y en menor medida, con los efectos del cambio climático. De manera general, esta información permite conocer una parte de los inventarios de carbono y de su flujo en los sistemas y, sobre los cambios de cobertura y las características de la biodiversidad, asociada a estos ecosistemas.

Se reconoce la existencia de información de línea base no necesariamente relacionada con el cambio climático, pero sí climática y paleoclimática, de gran parte de los ecosistemas terrestres del país, particularmente de la Guayana Venezolana, los Llanos, la Cordillera de la Costa y de los sistemas áridos y semiáridos de los estados Lara y Falcón.

Se observa la falta de evidencias que permitan atribuir efectos del cambio climático en las áreas protegidas del país. No se están realizando estudios de seguimiento de variables que permitan evidenciar efectos de cambio climático en estas áreas. En particular, se desconoce la capacidad de adaptación y resiliencia de cada uno de los ecosistemas protegidos del país.

Respecto a Mitigación, la revisión de literatura indica que el Inventario Nacional de Emisiones GEI está desactualizado. Para octubre 2017, solo se dispone de un primer inventario realizado en el año 1999 utilizado para dar soporte a la 1ra Comunicación Nacional (CNCC) publicada en el año 2005; tampoco se cuenta con el Plan Nacional de Mitigación y Adaptación, acordado como una de las estrategias para abordar los efectos del cambio climático en el país, ya considerado en la 1ra CNCC. Este plan está pendiente desde la ratificación de la CMNUCC, al ser uno de los compromisos de los países No Anexo 1 de la convención, al cual pertenece Venezuela.

Se discutió acerca de las emisiones GEI provenientes de los sectores petrolero, energía eléctrica, construcción, transporte, y desechos sólidos urbanos.

Respecto al sector petróleo, en la literatura se detecta poco interés de parte del estado venezolano, por sincerar el costo de los combustibles (gasolina, gasoil, diésel, gas), que es una de las medidas más comunes vinculadas con la mitigación, e implementada a escala mundial.

Para la industria eléctrica, se detecta que el cambio de combustible de sólido a líquido y a gas, y el desarrollo de las energías renovables; así como mejoras en el sector transporte y de la construcción, se presentan como medidas plausibles de mitigación.

Para los desechos sólidos urbanos, se discutió acerca de las incidencias de un precario manejo y una cobertura de rellenos sanitarios por debajo de las necesidades del país, respecto a las emisiones GEI, particularmente de metano.

## **2.B Recomendaciones generales**

### **Ecosistemas terrestres y biodiversidad**

- Mantener actualizada la cartografía a nivel nacional en todas las escalas espaciales, asegurando su disponibilidad al público a través del ente responsable a escala nacional en dicha materia.
- Crear, apoyar y promover, la creación de grupos de investigación multidisciplinarios e interinstitucionales, que aborden el estudio de diferentes ecosistemas terrestres en los diferentes niveles de organización biológica (ecosistemas, paisajes, comunidades, poblaciones).
- Realizar los estudios para la estimación de los flujos de gases de efecto invernadero desde y hacia los ecosistemas terrestres del país, como parte de los compromisos internacionales suscritos por la nación, particularmente relacionados con la mitigación.

## **Agricultura**

- Aplicar medidas enmarcadas en la agricultura sustentable propuestas por la FAO, las cuales incluyen el fortalecimiento de la red hidrometeorológica y la conformación de sistemas de seguimiento y alerta para el apoyo de decisiones en el área agrícola. Estos sistemas deben estructurarse teniendo en consideración diferentes categorías de usuarios públicos y privados.
- El cambio climático requiere urgentemente ser evaluado a nivel de finca, de manera tal que las comunidades agrícolas pobres y vulnerables puedan ser identificadas adecuadamente en actividades de investigación y desarrollo para contribuir a aliviar la pobreza.

## **Ecosistemas marino-costeros**

- Crear una red de monitoreo de temperatura y pH en los sistemas acuáticos a lo largo de la línea costera caribeña y Atlántica del país para garantizar una cobertura espacial y temporal y así poder apoyar los estudios de variabilidad climática y cambio climático como insumos de base para estudios más completos acerca de las respuestas de los ecosistemas marino-costeros del país a los efectos del cambio climático.
- Establecer con carácter de urgencia una línea base y un plan de seguimiento asociado a: procesos climáticos y mareográficos, erosión de playas, aumento del nivel del mar, eventos extremos del clima, acidificación del océano.

## **Áreas protegidas**

- Incorporar el tema del cambio climático en la planificación y gestión de áreas protegidas, de forma descentralizada, para lo cual la participación de INPARQUES y otras organizaciones a nivel gubernamental es necesaria. Resaltar la responsabilidad del Estado en el fomento de investigaciones relacionadas al cambio climático y sus efectos sobre los ecosistemas terrestres del país, la actualización de los inventarios de carbono en los ecosistemas, así como el estudio del funcionamiento de sumideros de carbono asociados a los ecosistemas.
- Establecer con carácter de urgencia una línea base y un plan de seguimiento asociado a: procesos climáticos y mareográficos, composición de ecotonos altitudinales y cambios de cobertura y/o uso del suelo a lo largo del sistema nacional de áreas protegidas.

## **Mitigación**

- Promover mejoras en la eficiencia energética en edificaciones de todo tipo, mediante construcciones de bajo consumo energético, con enfriamiento y ventilación pasiva.

- Crear incentivos para mejorar la eficiencia de los vehículos, minimizar el uso del vehículo personal, re-implementar los días de parada, establecer canales de contraflujo en las grandes vías urbanas y modernizar la planta del transporte público.
- Crear un sistema integrado de red vial superficial, subterránea y peatonal para los grandes centros urbanos del país.
- Emprender un proceso de descentralización de los rellenos sanitarios o sitios de disposición final de desechos domésticos mediante la figura de concesión.
- Fomentar la investigación sobre el efecto de la acidificación de los océanos es necesaria en sistemas claves como los arrecifes coralinos.

## 2.C Resumen de hallazgos relevantes

### Agricultura

- ***Se requiere mayor voluntad institucional para apoyar investigaciones sobre la actividad agrícola a escala nacional.*** La mayoría de los estudios registrados están vinculados con los efectos directos sobre cultivos y animales, especialmente en la fenología, variables productivas y mortalidad de animales. También se pudieron identificar estudios sobre efectos indirectos, tales como oportunidad para realizar labores agrícolas, desarrollo de enfermedades, población de polinizadores, calidad de productos, y potencial energético.
- ***Se pone en evidencia la importancia de la variabilidad interanual del clima en la agricultura del país.*** Se reporta gran variabilidad interanual de la precipitación y, en consecuencia, de las fechas de inicio, término y duraciones de los períodos de disponibilidad de agua.
- ***Las fluctuaciones en la radiación y la temperatura en condiciones tropicales determinan diferencias en los rendimientos potenciales dentro del año y a través de los años.*** Se reportan variaciones en las temperaturas que tienen efecto sobre plantas y animales. En especies como leguminosas y frutales, estas variaciones afectan la aparición y duración de las fases fenológicas. Por otra parte, determinan en conjunto con la humedad relativa, la severidad de enfermedades a través de los años.
- ***En términos generales, los impactos reportados del cambio climático sobre algunos cultivos en el país, incluyen:*** variaciones en los rendimientos, en la duración de la estación de crecimiento y en su distribución espacial.

- **La disminución de las precipitaciones y el aumento de la temperatura** reducirán los rendimientos de los principales cultivos del país.
- **Las condiciones climáticas futuras** incrementarán la vulnerabilidad de los suelos agrícolas a la desertificación y por ende a su degradación.
- **En relación a la producción animal, existen muy pocos trabajos de investigación que evalúen el impacto del cambio climático sobre la actividad pecuaria en el país**, no obstante, el incremento de la temperatura, alterará en el caso del ganado bovino y ovino las horas activas de pastoreo y a su vez tendrá una mayor incidencia sobre los procesos infecciosos que puedan afectar a los animales. Se infiere que los actuales problemas de altas temperaturas y sus consecuencias sobre la producción de aves y pequeños rumiantes, pudieran agravarse en un futuro más cálido.
- **Entre las medidas de adaptación al cambio climático evaluadas en Venezuela, están el cambio de las fechas de siembra, empleo de cultivares de ciclo largo y labranza conservacionista.** Los resultados identificados en los trabajos revisados, que han determinado los requerimientos térmicos y la tolerancia al estrés hídrico de cultivares y variedades, pueden servir de base para la selección de las especies con mayor potencial de adaptación a las condiciones climáticas futuras del país.

### **Ecosistemas terrestres y biodiversidad**

- **Venezuela posee una gran diversidad de ecosistemas terrestres que son importantes en términos del ciclo regional y global del carbono**, como la gran proporción de sabanas en la región de los Llanos del Orinoco que ocupan aproximadamente un cuarto de la superficie del país.
- **Venezuela no cuenta con inventarios de carbono para ningún ecosistema natural**, aunque existe una serie de estudios dispersos, que han aportado datos valiosos que podrían articularse en una base de datos nacional.
- **El modelaje espacial de los inventarios de carbono contenidos en los ecosistemas terrestres del país, sólo incluyen algunas mediciones puntuales**, por lo que no se puede abordar la densidad de carbono contenida en el carbono orgánico presente en el suelo. Los estudios de suelo publicados son extremadamente escasos. Hay ecosistemas mejor conocidos que otros.
- **Existen muy pocos estudios con respecto a los flujos de GEI desde y hacia los ecosistemas terrestres del país.** La deforestación y emisiones desde la vegetación y los suelos por los cambios de uso de la tierra parecerían constituir los flujos más importantes.

- **Existen muy pocos estudios sobre el potencial efecto del cambio climático sobre los ecosistemas terrestres del país y su biodiversidad.** Esto debido a que se conoce poco sobre los rangos de distribución de las especies, sus requerimientos y rangos de tolerancia, el tamaño de las poblaciones y su diversidad genética. En el nivel de ecosistema, algunos parecen más vulnerables que otros.
- **Los sistemas alto-tepuyanos podrían experimentar altas tasas de extinción relacionadas con el cambio climático,** debido a sus características particulares y por la imposibilidad de sus especies de migrar hacia sitios más elevados, como respuesta al incremento de temperatura esperado.
- **Algunos estudios paleoecológicos sugieren que los sistemas ribereños en la Guayana venezolana podrían ser vulnerables ante el cambio climático,** sobre todo si el fuego no controlado fuese una perturbación frecuente.
- **En los Llanos del Orinoco se ha demostrado la prevalencia de climas áridos y semiáridos en el pasado, que podrían repetirse en el futuro a causa del cambio climático.**
- **La Guayana venezolana contiene hotspots de deforestación,** especialmente en la Reserva Forestal de Imataca, la cuenca del Río Caura, y las inmediaciones de los centros poblados donde la minería legal e ilegal son actividades económicas importantes.
- **Los cambios de cobertura acompañados de las potenciales emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en la Guayana venezolana están ocurriendo principalmente en el estado Bolívar.** Pocos cambios parecen estar ocurriendo en los estados Amazonas y Delta Amacuro.
- **Se evidencia la vulnerabilidad de los bosques al Sur del Orinoco con una tasa de deforestación acumulativa muy alta.**
- **Las zonas áridas de la Península de Paraguaná, presentan condiciones vinculadas al actual manejo agrícola, que propician la pérdida del carbono orgánico del suelo** de manera significativa en tiempos relativamente muy cortos, lo que podría contribuir a la emisión de cantidades importantes de GEI, fundamentalmente CO<sub>2</sub>.
- **En la depresión de Carora, al igual que en la depresión de Quíbor, los problemas de degradación de tierra se han acentuado por el cambio climático y el uso intensivo de la tierra,** lo cual ha conllevado a una disminución del contenido de materia orgánica y la salinización de los suelos

- **Se detecta poca claridad en las estimaciones de tasas de deforestación, así como en la cuantificación del carbono fijado y el emitido como consecuencia de la actividad forestal en el país.**
- **Los datos de deforestación disponibles son de poca utilidad para el diseño de políticas para la mitigación del cambio climático,** porque los informes no detallan los patrones de deforestación en las distintas entidades federales, sino que ofrecen únicamente cifras globales para el país.

### **Ecosistemas marino-costeros**

- **La información sobre los efectos del cambio climático en Venezuela en los ambientes marino-costeros y su flora y fauna asociada, es muy limitada.**
- **Hay indicios de que los arrecifes coralinos están dentro de los ecosistemas marinos del país que muestran mayor sensibilidad a los efectos del cambio climático,** a través de una relación directa entre anomalías térmicas y acidificación de las aguas las cuales condicionan la salud de los corales (ej. blanqueamiento coralino).
- **La disminución de la pesquería de la sardina, está asociada al debilitamiento de los vientos alisios y su repercusión sobre la surgencia costera en el oriente venezolano,** demostrando el efecto sobre las cascadas tróficas, que han sido atribuidas al cambio climático por numerosos estudios a escala global.
- **La ausencia de evidencias contundentes sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas marino-costeros del país, puede estar relacionada con vacíos de información en el monitoreo a largo plazo de estos ecosistemas.**
- **Los estudios disponibles sobre cambio climático y ecosistemas marino-costeros del país, no son representativos de la diversidad de estos sistemas presentes en la línea costera y el territorio oceánico nacional.**
- **No se registran estudios que pongan en evidencia, de manera directa, las consecuencias del cambio climático sobre las comunidades de manglares de Venezuela y su papel como sumideros de carbono, así como la dinámica y procesos funcionales que le confieren su alto valor.**
- **Aunque existen trabajos que analizan los efectos potenciales del cambio climático sobre los ecosistemas marino-costeros de Venezuela, en gran parte de ellos no se demuestra experimentalmente una relación causa-efecto entre cambio climático y los patrones observados.**

## Áreas protegidas

- **La Guayana venezolana** posee la mayor proporción de ABRAE en el país y alberga los ecosistemas más amenazados por deforestación.
- **Los arrecifes coralinos y al bosque lluvioso tropical** son áreas protegidas del país, sometidas a amenazas relacionadas con el clima y el cambio climático.
- **Existe un importante vacío de información sobre los posibles impactos que el cambio climático podría generar en el sistema nacional de áreas protegidas del país.**
- **Las evidencias permiten prever una situación alarmante para los ecosistemas protegidos del país**, al carecer de información que permita conocer su capacidad de adaptación y resiliencia al cambio climático y su asociación con la provisión de servicios ecosistémicos clave para la población.

## Mitigación

- **Los registros de emisiones GEI disponibles** no representan la emisión global del país, ni tampoco de los sectores productivos potencialmente emisores.
- **Entre las fuentes de emisión GEI importantes en el país**, están los desechos sólidos urbanos, la actividad industrial, el parque automotor y la deforestación.
- **Los registros de emisiones GEI disponibles en la literatura están relacionados casi exclusivamente con la industria petrolera nacional y con algunos sectores estratégicos** como el de la energía eléctrica y el del manejo de desechos sólidos, y en menor medida, con algunos subsectores agrícolas.
- **Los registros de emisiones GEI son dispersos (no sistematizados) y las fuentes de información escasas**, provenientes principalmente de fuentes gubernamentales y de algunos estudios científicos realizados por investigadores venezolanos, los cuales, por su propia naturaleza, tienen un alcance territorial muy discreto.
- **No se identifican acciones gubernamentales en el país, dirigidas a la eliminación del subsidio en el combustible y la electricidad**, medidas de mitigación que contribuirían a transitar hacia el desarrollo y la implementación de energías renovables competitivas en el mercado nacional.
- **Se detectan como las opciones viables de mitigación en el país, vinculadas al sector petrolero**, la mejora de la eficiencia energética, el cambio de combustible, la captura y el

---

almacenamiento geológico del dióxido de carbono, así como la prevención de fugas y eliminación de venteos de gas natural.

- **Para el sector de la construcción se identifica una alta ineficiencia energética** en la mayoría de las edificaciones del país.
- **Para el sector transporte, se evidencia una situación crítica respecto a las emisiones GEI asociadas**, fundamentalmente por la obsolescencia del transporte nacional, particularmente en el sector del transporte público.
- **Se identifica un manejo muy deficiente de los desechos sólidos urbanos a escala nacional y un reducido número de rellenos sanitarios a escala nacional**, lo que contribuye con emisiones GEI, principalmente metano.

## 2.D Hallazgos. Fortalezas y debilidades respecto a Agricultura, Ecosistemas Terrestres y Biodiversidad, Ecosistemas Marino-Costeros, Áreas Protegidas, y Mitigación.

Cuadro RRP 4 Agricultura. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Existe investigación agrícola en cuanto a cambio climático.	Se identifican algunos impactos del cambio climático en la agricultura. Se documentan experiencias en a cuanto métodos y enfoques.	<p>La incertidumbre asociada a los métodos (Simulación).</p> <p>La deficiencia en cuanto a investigación en sistemas de producción animal es considerablemente menor que en los sistemas agrícolas.</p> <p>Se desconoce la disponibilidad en cuanto a los sectores forestal y pesquero.</p> <p>Se evidencia una disminución en la producción de estudios durante los últimos 10 años.</p>
Se han identificado estrategias de adaptación ante el impacto de los cambios de precipitación y temperatura y consecuentemente en cambios de humedad y cambios fenológicos.	La información permite establecer estrategias generales de adaptación.	Incertidumbre del método, calidad y fuentes confiables de información.
Existen trabajos con caracterización climática asociada a la agricultura.	Es una base para estudios prospectivos. Se ha recabado en cuanto a métodos y conceptos para la caracterización climática.	<p>Al no responder al conocimiento de cambio climático de forma específica, es difícil armonizar los estudios existentes y sacar conclusiones sobre la atribución del cambio climático en la agricultura del país.</p> <p>Poca orientación al mejoramiento del Sistema Agrícola.</p>

Cuadro RRP 4 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Existe suficiente información para caracterización nacional y regional de los sistemas agrícolas.	Esto permite caracterizar e identificar los sistemas agrícolas a una escala regional en el territorio nacional.	Falta de asociación entre la caracterización agrícola y la caracterización climática, y muy poca con cambio climático.
Se identifican los estudios localizados que por su representatividad sirven de referencia para su región.	Se identifican algunos impactos del cambio climático sobre algunos sistemas agrícolas y para algunas regiones.	Existe incertidumbre asociada al análisis de diversas escalas.

Cuadro RRP 5 Agricultura. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
<p>Promover la inclusión transversal de elementos de cambio climático en la educación agrícola y ambiental.</p>	<p>Incluir contenidos relativos al cambio climático en los programas educativos y de investigación en áreas agrícolas y ambientales a diferentes niveles.</p> <p>Conformar redes académicas y comunitarias que fomenten la inclusión de elementos del cambio climático en la educación, investigación y desarrollo de aspectos vinculados a la agricultura.</p>
<p>Mejorar la calidad, disponibilidad y visibilidad de la información básica ambiental, de uso y manejo de la tierra a los fines del conocimiento del cambio climático.</p>	<p>Mejorar las redes de registros hidrometeorológicos.</p> <p>Establecer los datos mínimos para proyectos de investigación y desarrollo e el área agrícola, a los fines de ser compartida por usuarios y comunidades interesados.</p> <p>Diseñar y mejorar base de datos ambientales, de uso y manejo de la tierra, recopilados en redes y en actividades de investigación a los fines de su aplicación.</p>
<p>Establecer prácticas de estímulos permanentes a programas de investigación y desarrollo que fomenten la implantación de sistemas de uso y manejo de la tierra, dirigidos a la mitigación y adaptación al cambio climático.</p>	<p>Dotación de recursos financieros y técnicos a programas de investigación y desarrollo, atinentes a la evaluación e implantación de Sistemas de Uso de la Tierra, armónicos con la mitigación y adaptación del cambio climático en la agricultura.</p> <p>Diseñar e implementar programas de información y formación de personal en el área de evaluación, mitigación y adaptación del cambio climático en el área agrícola.</p> <p>Establecer programas de compensación económica a los usuarios de la tierra que incorporen Sistemas de Uso y Manejo Conservacionista para la mitigación y adaptación al cambio climático.</p>

Cuadro RRP 6 Ecosistemas terrestres y biodiversidad. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>Se registra una producción de estudios a nivel cualitativo aceptable, sobre el estado del conocimiento de los ecosistemas terrestres presentes en el país.</p>	<p>Existen estudios generales que describen los ecosistemas terrestres de Venezuela, incluyendo a grandes rasgos sus características fisionómicas, presencia de especies dominantes y distribución espacial a "grosso modo".</p> <p>Adicionalmente se reportan las condiciones ambientales generales asociadas a la ocurrencia de estos sistemas.</p> <p>Parte de esta literatura ha sido publicada en los últimos 20 años, y algunos productos en los últimos 10.</p>	<p>Los estudios revisados están realizados a una escala de ecosistemas y no existen suficientes trabajos a escalas de mayor detalle (paisaje, comunidades, poblaciones).</p> <p>Existen vacíos de conocimiento a nivel de ciertas regiones, sobre todo en algunas muy importantes por su densidad poblacional como la Cordillera de la Costa y Serranía del Interior, y los ecosistemas litorales de Venezuela, incluyendo los sistemas áridos y semiáridos, en los estados Carabobo, Aragua, Miranda, Anzoátegui, Sucre y Delta Amacuro.</p> <p>En el estado Falcón la descripción de ecosistemas terrestres data del siglo XX y pocas zonas cuentan con información actualizada (por ejemplo, Paraguaná).</p>
<p>Se registra una producción de estudios a nivel cuantitativo aceptable del estado del conocimiento sobre la cobertura actual de los ecosistemas terrestres del país.</p>	<p>Existen estudios publicados recientes que han cuantificado la cobertura a nivel regional de los ecosistemas de Venezuela.</p> <p>Existen estudios actualizados de cobertura para la Península de Paraguaná, que son muy importantes considerando la vulnerabilidad de los sistemas presentes en esta península ante el cambio climático.</p>	<p>No hay información suficiente sobre la cobertura vegetal a escalas espaciales más detalladas, que incluyan la escala de paisaje y de comunidades, que permita conocer la variabilidad espacial, presencia de ecotonos y comunidades transicionales, dentro de los grandes conjuntos de vegetación.</p> <p>Una crítica que se realiza en todos los trabajos disponibles sobre la cobertura continental de Venezuela es que la base cartográfica con la que se cuenta está desactualizada. Hay diferencias en relación a la proyección debido al uso de sistemas de referencia geocéntricos globales de uso más reciente, que impide realizar análisis multitemporales robustos sobre los cambios de cobertura en todas las escalas espaciales y dentro de los ecosistemas.</p> <p>Existen mapas de vegetación publicados que carecen de una validación adecuada.</p> <p>Además se constata la existencia de errores de estimación asociados a la base cartográfica, que llevan a discrepancias en la estimación de la superficie de los ecosistemas terrestres, dependiendo de la resolución de las imágenes y de los criterios de clasificación de la vegetación utilizados. Es deseable unificar criterios en este último aspecto.</p>

Cuadro RRP 6 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>El estado del conocimiento sobre los inventarios de carbono contenidos en los diferentes compartimientos de los ecosistemas terrestres venezolanos, está fragmentado y no es representativo de todos los ecosistemas del país.</p>	<p>En los llanos de Venezuela, principalmente en sabanas y agroecosistemas, existen estudios que han evaluado los inventarios de carbono presentes en algunos componentes de la vegetación y algunos suelos.</p> <p>La literatura consultada es del siglo XX, y cuenta con inventarios de biomasa en pie, biomasa subterránea, y carbono orgánico del suelo.</p> <p>Muchas comunidades de plantas de los Llanos venezolanos no cuentan con inventarios de carbono (por ejemplo, los bosques ribereños).</p> <p>En la Gran Sabana existen estudios que han mostrado algunos resultados cuantitativos sobre la biomasa de bosques submesotérmicos, selva nublada, y sabanas submesotérmicas y macrotérmicas. En estos sistemas existen estudios del inventario de materia orgánica del suelo.</p> <p>Existen estudios actualizados de inventarios de carbono para la Península de Paraguaná, resultados que son muy importantes considerando la vulnerabilidad de los sistemas presentes en esta península ante el cambio climático.</p>	<p>En la mayoría de los ecosistemas terrestres venezolanos no se han cuantificado los inventarios de carbono en ningún componente de la vegetación o del suelo, a ninguna escala espacial (ecosistema, paisaje, comunidad).</p>

Cuadro RRP 6 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>El estado del conocimiento sobre los cambios de la cobertura y los cambios en los inventarios de carbono (flujos) en los diferentes componentes de los ecosistemas terrestres (biomasa viva y muerta, suelos) (nivel cuantitativo y multitemporal), está fragmentado y no es representativo de todos los ecosistemas terrestres del país.</p>	<p>Hay algunos trabajos publicados sobre los cambios de cobertura de los ecosistemas terrestres en el país.</p> <p>Hay pocos estudios de cambio de cobertura a nivel de paisaje. No se registran estudios a nivel de comunidad.</p> <p>Hay trabajos sobre los patrones de productividad primaria/descomposición/flujos de CO<sub>2</sub>, en algunas comunidades y suelos de algunas regiones de Venezuela (especialmente en Los Llanos).</p>	<p>Los trabajos disponibles sobre los cambios de cobertura no muestran resultados robustos, debido a los errores de estimación asociados a la base cartográfica utilizada, uso de diferentes sensores remotos y métodos de estimación, y uso de diferentes sistemas de clasificación de la vegetación.</p> <p>Se detecta en los estudios a nivel de paisaje, problemas similares a los referidos en estudios a nivel de ecosistemas. Esto sumado a que la cartografía a escalas más detalladas posee aún más problemas.</p> <p>Los estudios sobre procesos asociados con la productividad/descomposición de los ecosistemas terrestres están realizados a nivel de comunidades, en la mayor parte de los casos no están debidamente replicados, y no son extrapolables a niveles de organización superiores.</p> <p>Es difícil asociar los cambios de cobertura de los ecosistemas terrestres con alguna causa antrópica, dado los errores en los estimados. Sin embargo, en algunos lugares como el piedemonte andino llanero (Caparo, Ticoporo) y la Cordillera de la Costa, Serranía del Interior, o en Imataca (Edo. Bolívar) los cambios son tan evidentes que se infiere su relación con la explotación forestal y la expansión agrícola y urbana.</p>

Cuadro RRP 6 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>El estado del conocimiento sobre los cambios de la cobertura y los cambios en los inventarios de carbono (flujos) en los diferentes componentes de los ecosistemas terrestres (biomasa viva y muerta, suelos) (nivel cuantitativo y multitemporal), está fragmentado y no es representativo de todos los ecosistemas terrestres del país.</p>		<p>La posibilidad de atribuir cambios de cobertura o rangos de distribución de ecosistemas terrestres al cambio climático se dificulta por la reducida cobertura de la red de estaciones hidrometeorológicas del país, cuya distribución espacial no permite registrar la variabilidad del clima en las distintas escalas espaciales, y con la frecuencia de registros permanentes y confiables requeridos.</p> <p>Estas mismas restricciones respecto a variables hidrometeorológicas, afectan de manera significativa, la posibilidad de correlacionar los cambios en los flujos de carbono hacia y desde los ecosistemas con el clima, y por tanto, con cambio climático.</p>
<p>Se constató la existencia de una base de conocimiento científico sobre la biodiversidad de los ecosistemas terrestres del país, mayoritariamente descriptiva y de inventarios.</p>	<p>Existen inventarios de especies disponibles para la mayor parte de los ecosistemas terrestres de Venezuela. Algunos reinos son más conocidos que otros (por ejemplo, las plantas y animales son más conocidos que los hongos).</p>	<p>Existen pocos estudios sobre el estatus poblacional de la mayoría de las especies presentes, incluyendo sus tamaños poblacionales, estructura poblacional, dinámica poblacional, patrones de migración y flujo génico, distribución espacial específica, en los ecosistemas terrestres de Venezuela. Este hecho no permite realizar comparaciones multitemporales del estatus de las poblaciones y evaluar los potenciales efectos del cambio climático sobre dicha biodiversidad y sus cambios en el tiempo.</p>

Cuadro RRP 7 Ecosistemas terrestres y biodiversidad. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
<p>Mantener actualizada la cartografía a nivel nacional en todas las escalas espaciales, asegurando su disponibilidad al público a través del ente responsable a escala nacional en dicha materia.</p>	<p>Dotar desde el punto de vista financiero, tecnológico y humano al instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), a fin de cumplir con la tarea de actualizar y mantener la cartografía nacional.</p> <p>Aprovechar las imágenes del satélite Francisco de Miranda como base de la nueva cartografía nacional.</p> <p>Desarrollar un repositorio web de la cartografía que pueda retroalimentarse con las diferentes instituciones de investigación a escala nacional.</p> <p>Establecer criterios oficiales para la clasificación de los ecosistemas terrestres dependiendo de la escala del mapa.</p>
<p>Ampliar, actualizar, mantener y manejar una red de estaciones hidrometeorológicas que garantice la cobertura espacial y temporal suficiente para estudiar la variabilidad natural del clima en Venezuela. Estos datos deben ser confiables y públicos.</p>	<p>Dotar desde el punto de vista financiero, tecnológico y humano al INAMEH para cumplir con el mantenimiento y actualización de las redes meteorológicas. Esto debe darse también, a nivel estatal y municipal.</p> <p>Desarrollar un repositorio web de los datos hidrometeorológicos (históricos y actuales) a nivel nacional que esté disponible al público. Esto debe hacerse mediante el establecimiento de redes de cooperación para el intercambio y alimentación de los datos hidrometeorológicos registrados a nivel nacional, con universidades, institutos de investigación y grupos privados que trabajan en el área.</p>

Cuadro RRP 7 Cont.

Lineamientos	Estrategias
<p>Crear, apoyar y promover, la creación de grupos de investigación multidisciplinarios e interinstitucionales, que aborden el estudio de diferentes ecosistemas terrestres en los diferentes niveles de organización biológica (ecosistemas, paisajes, comunidades, poblaciones).</p>	<p>Dotar a las universidades e instituciones de investigación nacionales de suficientes recursos financieros para la contratación de docentes-investigadores de alto nivel y garantizar el financiamiento y por tanto, la permanencia de las líneas de investigación.</p> <p>Invertir en el financiamiento de estudios a largo plazo y multidisciplinarios e interinstitucionales (multitemporales, históricos, parcelas permanentes y paleoecológicos).</p> <p>Fomentar la creación y financiamiento de observatorios y redes multidisciplinarias que abarquen todos los ecosistemas terrestres.</p> <p>Impulsar como líneas de investigación prioritarias para el Estado venezolano: a) el monitoreo de los ecosistemas en zonas áridas y de alta montaña, b) en las regiones estratégicas desde el punto de vista de la generación de hidroelectricidad (sur del Orinoco), c) en términos de la soberanía alimentaria (Los Llanos y Los Andes), d) en términos de la densidad poblacional y grado de urbanización (eje centro-costero), e) priorizar las investigaciones referentes a los cambios de uso de la tierra y el uso del fuego, por ser factores responsables de emisiones GEI en el país.</p>
<p>Realizar los inventarios de carbono de los diferentes compartimientos de los ecosistemas terrestres venezolanos, para dar apoyo técnico a los acuerdos internacionales suscritos en materia de cambio climático, particularmente relacionados con la mitigación.</p>	<p>Convocar y financiar a la academia nacional para que mediante sus recursos humanos y tecnológicos se realicen los inventarios de carbono en los ecosistemas terrestres venezolanos, como línea base para la evaluación de la retroalimentación (flujos) entre los sistemas terrestres y el cambio climático</p>
<p>Realizar los estudios para la estimación de los flujos de gases de efecto invernadero desde y hacia los ecosistemas terrestres del país, como parte de los compromisos internacionales suscritos por la nación, particularmente relacionados con la mitigación.</p>	<p>Convocar y financiar a la academia nacional para que mediante sus recursos humanos y tecnológicos se cuantifiquen los flujos de gases de efecto invernadero desde y hacia los ecosistemas terrestres venezolanos, como línea base para la evaluación de la retroalimentación entre los sistemas terrestres y el cambio climático.</p>
<p>Promover el estudio de los patrones de la biodiversidad en los ecosistemas terrestres, como línea base para monitorear y detectar los posibles cambios en éstos atribuibles al cambio climático.</p>	<p>Fomentar la creación de fondos de financiamiento para apoyar los proyectos relacionados con el monitoreo de la biodiversidad en los ecosistemas terrestres.</p> <p>Crear lazos de colaboración y redes de trabajo entre el Ministerio de Ecosocialismo y Aguas y la academia nacional.</p>

Cuadro RRP 7 Cont.

<b>Lineamientos</b>	<b>Estrategias</b>
Incentivar la creación de sistemas y medios nacionales de almacenamiento y transmisión de los conocimientos generados por las investigaciones sobre ecosistemas terrestres venezolanos.	Fomentar y financiar la creación de repositorios y redes de datos ecológicos provenientes de todos los estudios de ecosistemas terrestres. Fomentar y financiar a las revistas nacionales para la divulgación de las investigaciones y promover su importancia, indexación y nivel de calidad.

Cuadro RRP 8 Ecosistemas marino-costeros. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
De los ecosistemas marino-costeros para los cuales se registró información, los sistemas arrecifales son los que mejor evidencian los efectos del cambio climático, a través de una relación directa entre anomalías térmicas y condición de salud de los corales (ej. Blanqueamiento coralino).	La bibliografía consultada demuestra que hay algunos ecosistemas marino-costeros en los cuales se demuestra el impacto del cambio climático, aunque la mayor parte de la evidencia es correlativa.	A pesar de la exhaustiva búsqueda realizada, esta sólo arrojó publicaciones sobre los ecosistemas marino-costeros incluidos en el reporte. A corto plazo se ampliará la búsqueda con otras palabras clave, esto podría generar un mayor número de trabajos relacionados al cambio climático y los ecosistemas marino-costeros del país.
Se evidencian cambios en variables de la columna de agua (pH y temperatura) susceptibles al cambio climático que inciden sobre la dinámica de comunidades planctónicas. Por ejemplo, el caso de las abundancias poblacionales en foraminíferos.	La búsqueda realizada demuestra la existencia de bases científicas sólidas que evidencian el efecto del cambio climático en algunos ecosistemas marino-costeros del país.	Algunas conclusiones encontradas en la bibliografía no son confiables, pues derivan de estudios correlativos (correlación no necesariamente implica causalidad).
Hay evidencias del impacto del cambio climático en la disminución de la pesquería de la sardina en el país, asociado al debilitamiento de los vientos alisios y su repercusión sobre la surgencia costera. Esto demuestra el efecto sobre cascadas tróficas derivado del cambio climático.	Gran parte de las evidencias encontradas en la bibliografía incluida en este capítulo, se apoyan en la existencia de bases de datos y series temporales extensas.	Falta mucho trabajo por hacer, no se ha cubierto ni el 75% de los ecosistemas marino-costeros del país, con relación a estudios sobre los impactos potencialmente atribuibles al cambio climático referido en la literatura científica.

Cuadro RRP 8 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Existen evidencias del cambio climático asociado a eventos climáticos extremos (regímenes de precipitación) y sus impactos sobre algunas comunidades marino-costeras del país (por ejemplo, en fanerógamas marinas).		No existe una red de monitoreo de temperatura y pH en los sistemas acuáticos a lo largo de la línea costera caribeña y Atlántica del país, excepto en la de Fosa de Cariaco, proyecto que ya está concluido.
		Se requieren más estudios cuantitativos y experimentales que establezcan de manera formal los efectos del cambio climático sobre los EMC, incluyendo diferentes niveles de organización a diferentes escalas espaciales.  La mayor parte de la evidencia es local, mientras que a escalas más extensas la información es extremadamente limitada.
		No existen directrices claras del Estado que establezcan como prioritario la investigación en esta área (sobre CC), y tampoco apoyo financiero para su realización.

Cuadro RRP 9 Ecosistemas marino-costeros. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
Fomentar el conocimiento del cambio climático a nivel nacional y su impacto sobre los ecosistemas marino-costeros y las poblaciones humanas más vulnerables al mismo.	Promover la divulgación y difusión a través de medios audiovisuales (videos, teatros, documentales, programas de radio, de TV) de las evidencias científicas acerca de la realidad del cambio climático y su impacto en ambientes marino costeros del país.
Fortalecer la investigación orientada hacia la identificación y evaluación de los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas marino-costeros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar los vacíos de información y promover el desarrollo de investigaciones sobre cambio climático y ecosistemas marino-costeros</li> <li>b) Identificar los actores que pueden contribuir con este conocimiento.</li> <li>c) Diseñar planes de monitoreo de los ecosistemas marino-costeros del país con financiamiento permanente por parte del estado.</li> </ul>
Fomentar la cooperación entre sectores gubernamentales y no gubernamentales, academia y comunidades, para la atención coordinada de los efectos del cambio climático en los ambientes marino-costeros del país.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar alianzas estratégicas entre diversos actores que permitan atender de forma coordinada los efectos del cambio climático en los ambientes marino-costeros, en todos los niveles educativos, de gobierno y en la sociedad.</li> <li>b) Fomentar encuentros periódicos con personal de las dependencias públicas, la academia y las ONG, con el fin de mantener una vinculación activa y productiva sobre las acciones coordinadas que cada actor deberá atender en relación a los efectos del cambio climático en los ambientes marino-costeros del país.</li> </ul>

Cuadro RRP 10 Áreas protegidas. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
No se están realizando estudios de seguimiento de variables que permitan evidenciar efectos del cambio climático en las áreas protegidas del país.	Se evidencia interés por parte de INPARQUES en incluir el tema de cambio climático para la planificación y gestión de las áreas protegidas, particularmente, en las áreas marino-costeras.	Limitado número de estudios, que impiden la posibilidad de conseguir evidencias de efectos del cambio climático en las áreas protegidas del país.
Solo se registraron nueve investigaciones científicas donde se trabajó con cambio climático en áreas protegidas del país, y un reporte técnico.	El documento técnico registrado aporta una lista importante de áreas protegidas del país, los posibles impactos del cambio climático y los ecosistemas que podrían resistir dichos cambios. Esta información sirve de punto de partida para enfocar hacia dónde se requiere dirigir las investigaciones relativas a cambio climático y áreas protegidas en el país.	Se desconoce la capacidad de adaptación y resiliencia de cada uno de los ecosistemas protegidos en el país.
La mayor cantidad de estudios que se han realizado en las áreas protegidas del país, relacionan cambio climático con los ecosistemas marinos. Estos estudios se han enfocado en la condición de los arrecifes y la línea de costa.		
De la literatura revisada para áreas protegidas del país, se puede inferir que los ecosistemas con mayor riesgo de desaparecer o de experimentar reducciones en su cobertura por efecto del cambio climático, son los reportados como más diversos (i.e. arrecifes coralinos y bosques lluviosos tropicales u ombrófilos megatérmicos).	Conocer acerca de la existencia de un potencial riesgo de homogenización y pérdida de hábitats de importancia estratégica para la diversidad biológica del país que están regidos por alguna figura de protección, sirve de alerta a las autoridades nacionales para tomar las previsiones a lugar, así como servir de motivación para la comunidad científica para estudiar con mayor detalle los efectos del cambio climático en dichas áreas.	

Cuadro RRP 11 Áreas protegidas. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
<p>Incorporar el tema del cambio climático como una variable en la planificación y gestión de las áreas protegidas del país.</p>	<p>(a) Promover en las instituciones competentes la definición de los criterios ecológicos: cambios espaciales y funcionales de los ecosistemas para evaluar de forma sistemática la repercusión que tendría el cambio climático en la integridad de los ecosistemas protegidos, a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la configuración del sistema de áreas protegidas a la luz de los nuevos conocimientos obtenidos,</li> <li>- Actualizar los Planes de Ordenamiento y Reglamento y Uso (PORU) de acuerdo a los resultados de dicha evaluación.</li> </ul> <p>Establecer medidas de manejo específicas que permitan minimizar los efectos del cambio climático.</p> <p>Establecer una línea base y un plan de seguimiento asociado a: los procesos climáticos y mareográficos, erosión de playas, composición de ecotonos altitudinales y cambios de cobertura y/o uso a lo largo del sistema nacional de áreas protegidas.</p>
<p>Facilitar el uso de las áreas protegidas como sitios de estudio para el monitoreo del fenómeno del cambio climático.</p>	<p>Procurar el equipamiento idóneo para la realización del monitoreo en las áreas protegidas de interés de acuerdo a la evaluación propuesta en el punto anterior.</p> <p>Facilitar la investigación a través de: (1) la simplificación de la permisiones para los estudios que atiendan el fenómeno del cambio climático, (2) garantizar apoyo logístico para la investigación, (3) establecer un fondo para los proyectos a largo plazo que se realicen en las áreas protegidas del país.</p> <p>Promover estudios que abarquen una mayor diversificación y representatividad de los ecosistemas protegidos y el cambio climático.</p>
<p>Garantizar la efectividad en la gestión de las áreas protegidas para que sigan proveyendo los servicios ambientales a pesar de los efectos negativos del cambio climático.</p>	<p>Fortalecer y capacitar en materia de cambio climático el capital humano responsable en el manejo de las áreas protegidas.</p> <p>Evaluar diferentes técnicas de manejo que garanticen la resiliencia y adaptabilidad de los ecosistemas protegidos.</p> <p>Actualizar la legislación para dar cabida a una efectiva gestión de las áreas protegidas ante el cambio climático.</p> <p>Promover la descentralización y democratización de la gobernanza de las áreas protegidas del país, para una efectividad de la gestión a largo plazo ante el cambio climático.</p>

Cuadro RRP 12 Mitigación. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
No hay registros de indicadores ni factores de conversión actualizados para medir niveles de emisión GEI y fijación de carbono.	Los esfuerzos que se han hecho en esta materia, se concentran en universidades y centros de investigación, dirigidos al diseño de metodologías para medir las emisiones de GEI, rutas para estimar emisiones de GEI. Los trabajos pioneros están vinculados a la ganadería, la infraestructura, la deforestación y los desechos sólidos urbanos.	La falta de actualización del inventario de emisiones GEI impide el diseño y formulación de medidas de mitigación ajustadas a los sectores emisores y ecosistemas sumideros, lo que se traduce en una gran debilidad para cumplir con los compromisos asumidos por el país con el Convenio de París.
La información disponible indica que el inventario nacional de emisiones GEI está desactualizado. No hay inventarios, ni a nivel teórico. Solo se cuenta con el inventario GEI del año 1999 en el cual se identifican los sectores y ecosistemas que contribuyen con las emisiones GEI a escala nacional.	Lo no existencia de un inventario nacional de emisiones GEI actualizado representa una oportunidad para actualizarlo siguiendo las directrices de la metodología del IPCC, la cual actualmente está siendo sometida a un proceso de refinamiento para atender las adecuaciones que sean necesarias en consideración de la existencia de nuevos procesos y fuentes emisoras que pudieran no ajustarse a dicha metodología.	Sin un inventario de emisiones GEI actualizado, no es posible diseñar de forma ajustada a la realidad nacional, el plan nacional de mitigación y la estrategia nacional de cambio climático.
No se registran mediciones GEI en ningún sector productivo del país, ni mediciones en ecosistemas sumideros, que permitan establecer estrategias para proponer medidas de mitigación.	<p>El hecho de conocer las debilidades se convierte en una fortaleza, porque permite detectar las oportunidades de mitigación, lo que permite establecer mejoras en la eficiencia energética.</p> <p>Algunas oportunidades, medidas y estrategias de mitigación derivadas de la información disponible, para algunos sectores clave vinculados con emisiones GEI, pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Petrolero: mejorar la eficiencia energética, cambio de combustible, captura y almacenamiento geológico del dióxido de carbono, prevención de fugas y eliminación de venteos de gas natural.</li> <li>- Industria eléctrica: cambio de combustible, energías renovables.</li> <li>- Energético: racionalizar el consumo</li> <li>- Transporte: modernizar el parque automotor y diseñar una red vial bajo los estándares internacionales.</li> <li>- Construcción: fomentar el diseño y construcción de edificaciones de bajo consumo energético.</li> <li>- Forestal: hacer uso de las bondades del satélite Miranda, como herramienta de monitoreo, siempre y cuando se garantice la accesibilidad de las imágenes y se estandaricen los métodos de estimación para la tasa de forestación y fijación de emisión.</li> </ul>	No hay suficientes investigaciones en el área, ni estadísticas y datos.

Cuadro RRP 12 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
No hay una claridad de las estimaciones de tasas de deforestación. No se cuenta con registros de cuantificación de carbono fijado ni emitido a consecuencia de la deforestación, representativos de todas las fuentes emisores y ecosistemas sumideros del país.		La falta de indicadores y factores de conversión para medir los niveles de emisión y sumideros de sectores y ecosistemas, respectivamente, impide conocer la magnitud y las fuentes principales de emisión GEI a escala nacional.
Se evidencia que el país posee un importante potencial de fuentes de energía renovables.		La incertidumbre derivada de la inexistencia de indicadores y factores de conversión para medir los niveles de emisión y fijación, impide valorar el potencial de energías renovables del país.
Se evidencia la vulnerabilidad de los bosques al Sur del Orinoco con una tasa de deforestación acumulativa. Los criterios para la definición de los bosques y la tasa de forestación a nivel nacional no siguen el estándar internacional		La incertidumbre derivada de la inexistencia de indicadores y factores de conversión para medir los niveles de emisión derivados de la deforestación a escala nacional, compromete a ecosistemas estratégicos para la diversidad biológica del país y la medición real de la tasa de deforestación asociada.
Se evidencia la necesidad de sincerar el costo de los combustibles (gasolina, gasoil, diésel, gas) como un factor limitante para implementar medidas de mitigación efectivas.		La persistencia del subsidio en el combustible y la electricidad, impedirán que las energías renovables sean competitivas en el mercado nacional y, por tanto, las medidas de mitigación serán poco efectivas.
El sector transporte es la segunda fuente más importante de GEI a escala nacional.		
Se evidencia que en el sector construcción, la arquitectura se encuentra, en términos generales, dirigida hacia lo estético, sin consideración del consumo energético.	El diseño de los edificios de las grandes ciudades del país ha permitido en cierta medida, aprovechar la iluminación natural y en consecuencia –pero sin responder a una decisión consciente- contribuye a reducir el consumo energético y el enfriamiento, fundamentalmente por ventilación pasiva.	

Cuadro RRP 12 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Se identifica un manejo muy deficiente de los desechos sólidos urbanos a escala nacional y un reducido número de rellenos sanitarios a escala nacional, lo que contribuye con emisiones GEI, principalmente metano.		El manejo inadecuado de los desechos sólidos urbanos contribuye con las emisiones GEI de forma significativa a escala nacional.
Los registros sobre desechos sólidos urbanos en el país, son principalmente estadísticas de generación de desechos, más no de estimación de emisiones de metano y otros GEI provenientes de estos desechos.		

Cuadro RRP 13 Mitigación. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
Definir y establecer los indicadores y factores de emisión para medir niveles de emisión y fijación de carbono.	<p>Promover a nivel de las instituciones públicas, universidades, centros de investigación y el sector privado proyectos de investigación que permitan definir e implementar el uso de factores de emisión y fijación de carbono.</p> <p>Estimular y financiar proyectos de investigación que diseñen los factores de emisión y fijación de Carbono.</p>
Actualizar periódicamente el inventario de GEI por sector.	<p>Crear la autoridad única en cambio climático en el país, que se encargue de promover la realización del inventario nacional por sector. Dicho inventario, debe ser insumo a los proyectos de investigación y para la próxima CNCC del país.</p> <p>Cumplir con el informe bianual de cambio climático para garantizar la recopilación de línea base, e incorporarlo en la implementación de estrategias de mitigación en cada sector.</p> <p>Divulgar y difundir las comunicaciones de cambio climático.</p>
Implementar programa de mediciones en los sectores estratégicos que permitan establecer medidas de mitigación.	Designar las instituciones que realizarán los programas de mediciones en sectores estratégicos definidos por el IPCC para la mitigación y adaptación al cambio climático.
Eliminar las distorsiones producto de los subsidios de combustibles y electricidad que impiden que las energías renovables sean competitivas en el mercado nacional.	Implementar planes y programas orientados a sincerar el precio de los servicios de energía, consumo de combustible y energía eléctrica, apoyados en un proceso de descentralización de estos servicios.
Supervisar y controlar las emisiones de metano provenientes de los sitios de disposición final de desechos sólidos urbanos.	<p>Las organizaciones del estado responsables de la supervisión y control de sitios de disposición final de los desechos sólidos urbanos deben avocarse a realizar esta tarea en conjunto con las alcaldías. Apoyados en un proceso de descentralización de estos servicios mediante la figura de concesión a empresas especializadas en esta materia.</p> <p>Fomentar planes y programas de reciclaje de materia orgánica como papel y cartón y los provenientes de combustibles fósiles como los plásticos.</p>
Reducir las emisiones GEI producto de las actividades de la industria del petróleo.	<p>Minimizar el venteo y quema de gas, mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, sustitución de equipos en período de obsolescencia, mejoramiento de la eficiencia térmica de los equipos que operan bajo el principio de combustión.</p> <p>Cambiar de combustible de hidrocarburos en fase sólida y líquida a combustibles gaseosos.</p> <p>Promover la captura de dióxido de carbono en yacimientos en desuso.</p>

Cuadro RRP 13 Cont.

Lineamientos	Estrategias
Reducir las emisiones GEI producto de las actividades de la industria eléctrica.	<p>Sustituir de forma progresiva, el uso de combustible de sólidos y líquidos a gaseosos.</p> <p>Ampliar la matriz energética aprovechando el potencial de energías renovables poco desarrollado en el país.</p>
Promover la actualización del parque automotor y medidas para mejorar la movilidad.	<p>Promover planes y programas que permitan el financiamiento para la renovación y modernización de la planta automotriz nacional.</p> <p>Crear incentivos para mejorar la eficiencia de los vehículos, desincentivos al uso del vehículo personal, restricciones a la circulación de vehículos durante uno o más días a la semana, establecimiento de canales de contraflujo, mejora del transporte público. Crear un sistema integrado de red vial superficial, subterránea y peatonal.</p>
Mejorar la eficiencia energética en edificios comerciales, residenciales, industriales, de oficina y gubernamentales.	Fomentar la construcción de edificios de bajo consumo energético, con enfriamiento y ventilación pasiva.
Estandarizar los métodos para la estimación de la pérdida de cobertura boscosa, asegurando la comparabilidad entre los estudios y la coherencia del análisis temporal en los cambios de cobertura.	<p>Adoptar un manual a nivel nacional con los métodos estandarizados y consensuados por los investigadores e instituciones pertinentes.</p> <p>Facilitar el acceso a las imágenes obtenidas con el satélite Miranda para el monitoreo de la pérdida de cobertura boscosa.</p> <p>Establecer mecanismos para la validación previa de los datos de deforestación que son reportados a los organismos internacionales.</p>
Cuantificar las emisiones de carbono por deforestación y la fijación de carbono en los ecosistemas terrestres a nivel nacional.	<p>Promover el establecimiento de un sistema de Medición, Reporte y Verificación de las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por la deforestación, de forma colaborativa y con libre acceso, acordando con las instituciones el período de publicación del mismo.</p> <p>Utilizar los resultados del reporte nacional de emisiones por deforestación para enfatizar la supervisión del aprovechamiento forestal y establecer medidas de mitigación idóneas a cada caso y ecorregión del país.</p>



Figura RRP 3 Planta de Transferencia Las Mayas. Edo Miranda. 2010. Fotografía Alicia Villamizar.

## 3 PARTE 3 / EQUIPO 3

### Capítulo/Autores

**SALUD HUMANA** Ana Carvajal, Laura Delgado-Petrocelli

**ÁREAS URBANAS Y TRANSPORTE** Zulma Bolívar, Roger Martínez

**INSTITUCIONALIDAD EN CAMBIO CLIMÁTICO** Alicia Villamizar

**EDUCACIÓN AMBIENTAL** Alejandro Álvarez-Iragorry

### 3.A Consideraciones generales

Se discutió acerca de la particularidad de que Venezuela resulta ser altamente vulnerable a la incidencia de enfermedades producidas por vectores sensibles ante alteraciones climáticas, por estar localizada en la zona tropical y, particularmente, porque las evidencias recabadas en el país, indican un relajamiento en las medidas de control sanitario y el desmantelamiento del sistema de salud a escala nacional. Las recientes epidemias de enfermedades como el Zika, Chikunguya y malaria, enfermedades directamente vinculadas con cambios de temperatura, que han afectado a la región y también al país, son alertas que no han sido debidamente atendidas.

Se consideró preocupante el hecho de la existencia de evidencias sobre subregistro y la falta de notificación de casos de enfermedades producidas por vectores sensibles a cambios en la temperatura, lo cual incide en la confiabilidad de las estadísticas disponibles. Se estimó igualmente preocupante que lo anterior se ve acentuado por la carencia de registros climáticos representativos del territorio nacional, incidiendo en la realización de estudios que puedan aportar evidencias robustas acerca de los efectos del cambio climático en la salud humana y en la salud de los ecosistemas.

Adicionalmente, se tomó en cuenta que existen limitaciones para concertar acuerdos que permitan definir estrategias de acción a fin de impulsar y posicionar el tema de cambio climático y su efecto en la salud humana en la Agenda Sanitaria Nacional. A pesar de contar con algunas acciones sobre este particular, desarrolladas hace una década, no hay evidencias recientes que den cuenta de nuevos contactos entre actores interesados o de trabajos en el tema, lo cual dificulta en gran medida la generación de información que sirva para apoyar el manejo del riesgo epidemiológico y ambiental necesario para poder discernir sobre la atribución del cambio climático en la salud de las personas y de los ecosistemas, así como tomar las medidas de prevención requeridas.

Se discutió la influencia del efecto del incremento de temperatura y cambios en los patrones de precipitación, en la salud de los sistemas naturales, sobre la base de algunas evidencias que muestran los efectos positivos de la variabilidad climática sobre la vegetación boscosa, lo que probablemente responda a la influencia del fenómeno de La Niña.

Se reconoció el hecho de que el cambio climático puede aumentar los riesgos socioambientales de las áreas urbanas del país, debido a las formas dominantes de ocupación urbana en Venezuela a partir de la segunda mitad del siglo XX, caracterizadas por un vertiginoso proceso de urbanización sin planificación que aún continúa.

Un aspecto clave para el país, se consideró el marco jurídico existente, directa o indirectamente relativo a cambio climático, ya que podría permitirle al país acoplarse a nuevas regulaciones derivadas de los ajustes normativos post COP21, en su ruta hasta el 2030, ruta en la cual queda implícito el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y de la Agenda 2030.

Se discutió acerca de las oportunidades que la NDC del país tiene para que éste pueda transitar hacia un desarrollo sustentable, como está establecido en la Constitución Nacional. Entre los beneficios, por ejemplo, está el acceso a fondos bilaterales del mercado de carbono (los fondos verdes), a mejoras del transporte público, al desarrollo de energía renovable, a la modernización industrial, a la protección de los bosques.

Se consideró preocupante que Venezuela no escapa a la situación de la mayoría de los países de la región en cuanto al limitado cumplimiento de los acuerdos relativos a la educación formal e informal respecto a cambio climático, en particular lo establecido en la CMNUCC, el Protocolo de Kyoto y el Programa de Acción de Doha, lo cual pudiera ser mejorado de forma significativa al incluir el tema dentro de los alcances de la educación ambiental, obligatoria por mandato de la Constitución Nacional.

## **3.B Recomendaciones generales**

### **Salud humana y de ecosistemas**

- Se requiere ampliar la cobertura de los estudios epidemiológicos y registros de las variables climáticas, vectores, ecosistemas y poblaciones humanas potencialmente afectadas por cambios en el clima, a escala nacional.
- Debe considerarse la adaptación a fin de reducir la vulnerabilidad de la salud humana y de los ecosistemas del país frente al cambio climático, fortalecimiento los servicios de salud, así como el diseño, monitoreo e implementación de medidas de control ante los eventos climáticos.
- Es necesario crear un sistema de vigilancia epidemiológica integrado, que trabaje sincronizado a nivel regional y a nivel local, adecuando el plan a las particularidades locales de cada foco de enfermedad susceptible a variaciones climáticas, para ayudar a reducir la vulnerabilidad en las áreas afectadas al cambio climático.

- Instrumentar medidas de adaptación en salud humana frente a situaciones de desastres vinculados al clima, a través de la identificación a nivel comunitario, de grupos de personas más vulnerables a las consecuencias del cambio climático.
- Realizar estudios que aborden las vinculaciones entre eventos extremos y salud materna en consideración a los recientes eventos meteorológicos que han afectado al país (por ejemplo, los deslaves de Vargas y Santa Cruz de Mora, y las sequías extremas del 2005, 2010 y 2016).
- Crear el Observatorio Nacional sobre Cambio Climático y Salud, como herramienta de gestión estratégica destinada de manera permanente, a la recopilación, sistematización, análisis y difusión de información sobre el efecto que ocasiona el cambio climático en la salud y en sus determinantes sociales.

### **Áreas urbanas y transporte**

- Mejorar la respuesta del país frente a la reducción mundial de emisiones GEI correspondiente a sus áreas urbanas, evaluando y redefiniendo la Gran Misión Vivienda Venezuela, al representar una oportunidad para obtener una reducción importante de la presión que ha implicado este hábitat urbano como fuente principal de GEI, y una respuesta contundente a la minimización de la vulnerabilidad de las ciudades del país frente a amenazas socioambientales.
- Desde el punto de vista legislativo se observa una oportunidad de establecer principios de mitigación y adaptación para áreas urbanas del país, a través de la Ley de Gestión Integral de Riesgos, cuyas disposiciones abarcan temas como la necesidad de información, la responsabilidad compartida entre diversos niveles de gobierno, la elaboración de planes de prevención, respuesta y reconstrucción, la obtención de financiamiento, las compensaciones y las sanciones.
- Es necesario atender de forma integrada entre los diferentes niveles regionales y locales de gobierno, temas que son clave para una efectiva adaptación al cambio climático en los ambientes urbanos, tales como el manejo integral de cuencas, el abastecimiento urbano de grandes acueductos, la generación hidroeléctrica, y las políticas para el ordenamiento territorial de áreas vulnerables.
- Es necesario establecer como política general en las ciudades del país, el privilegio del transporte público sobre el vehículo particular. Incentivos al uso de unidades del transporte público, establecimiento de canales exclusivos para su circulación, privilegiar su acceso a centros urbanos, y otorgar incentivos por el uso intensivo del transporte público, garantizará la igualdad de condiciones de accesibilidad a todos los habitantes que conforman una ciudad.

- Deben reforzarse, destacarse y reconocerse, la movilidad no motorizada y la multi-modalidad, como potenciadores significativos de la productividad y la competitividad de los ciudadanos, ya que disminuyen los tiempos de viaje y por ende, reducen pérdidas económicas.
- Es necesario favorecer el uso del transporte público y de modos de transporte alternativos (viajes en bicicleta y peatonales), ya que ello resultaría beneficioso tanto a nivel colectivo como a nivel individual, y permitiría la reducción de las emisiones GEI.
- Para reducir emisiones GEI y atender los efectos del cambio climático en las ciudades del país, se requiere adoptar un enfoque transdisciplinario que orqueste y optimice acciones en la gestión pública, pues muchas posibles actividades en los sectores: energía, agua potable, salud pública, gestión de riesgos, ordenamiento territorial y transporte, requieren de la formulación de políticas públicas, concebidas desde distintas perspectivas disciplinares, participativas y acompañadas de una acción coordinada entre los diferentes niveles gubernamentales.
- Urge instrumentar actividades de formación y educación para la población en general, que permitan la consolidación de una verdadera “cultura del riesgo”, apostando así a la creación de una responsabilidad social y colectiva. Igualmente es necesario fomentar mecanismos de concienciación ciudadana, y ajustar los costos del combustible, y de los servicios de electricidad y agua, para reducir consumos excesivos y premiar el ahorro a través de la aplicación de tarifas.
- La adopción de medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático en áreas urbanas y en el transporte, deben tomarse en conjunto con otras iniciativas relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, el Acuerdo Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres y el Foro C40.
- Se recomienda seguir las indicaciones del IPCC respecto a la necesidad de profundizar estudios de evaluación de la vulnerabilidad urbana ante el cambio climático, ensayar mecanismos de reducción profunda del uso del carbono, promover la reforestación, la adopción de prácticas de edificación sostenibles, el cambio de patrón de movilidad para reducir el uso del automóvil, promover la utilización del transporte público y otras formas de movilidad alternativa (ciclovías).

### **Institucionalidad en cambio climático**

- Se recomienda, específicamente al legislativo nacional, aprovechar la existencia de un marco jurídico ambiental como una pre-condición favorable para la construcción de una institucionalidad específica para cambio climático, que puede permitir integrar a este problema de interés público a la actual institucionalidad, sin requerir de más burocracia y lentos procesos legislativos.

- Se recomienda articular la política nacional de cambio climático, que deberá desarrollarse a la brevedad, con el marco normativo para la gestión de los riesgos por desastres naturales, al representar una ventaja a efectos de la adaptación que requerirá el país para afrontar el clima futuro, según lo indican los modelos AR5 del IPCC analizados para el país.
- Urge establecer una vinculación interinstitucional entre la autoridad con competencia en cambio climático y los centros de investigación, de manera que se articulen los esfuerzos en investigación que permitan identificar las necesidades y priorizar las acciones de adaptación, para atender las problemáticas según las particularidades del país a escalas nacional, regional y local.
- Urge designar una Autoridad Nacional de Cambio Climático, de manera que se disponga del requerimiento oficial para tener acceso a los recursos del Fondo Verde contemplados en el Convenio de París, cuyos beneficios le permitirían al país instrumentar las medidas de adaptación y mitigación propuestas en su NDC.

### **Educación ambiental**

- Urge promover la ejecución de programas de educación en relación con el cambio climático, el acceso del público a la información, la participación ciudadana en el conocimiento y búsqueda de soluciones, así como la formación de personal especializado, todo lo cual responde al compromiso nacional con la CMNUCC, en su artículo 6.
- Urge que Venezuela cumpla con sus obligaciones derivadas del Programa de Acción de Doha (COP18) en cuanto a la promoción de los cambios necesarios en los estilos de vida, las actitudes y los comportamientos para fomentar el desarrollo sostenible y preparar a los niños, los jóvenes, las mujeres, las personas con discapacidad y las comunidades de base, para que se adapten a los efectos del cambio climático.

## **3.C Hallazgos relevantes**

### **Salud**

- ***El país es particularmente sensible a focos o brotes de enfermedades metaxénicas*** como malaria, dengue, enfermedad de Chagas, Leishmaniasis y fiebre amarilla, así como también, a enfermedades respiratorias y cardiovasculares y a la formación de “islas térmicas”, por efecto de la variabilidad climática ENSO, la estacionalidad, el clima, el cambio climático y, patrones culturales. En particular los estados Sucre y Bolívar y las regiones centro-norte y occidental del país son susceptibles de presentar brotes de estas enfermedades.

- **La falta de información epidemiológica y climática a escala nacional**, se traduce en un aumento de vulnerabilidad del país ante la influencia del cambio climático sobre la salud humana y de los ecosistemas.
- **Las islas de calor urbano o islas térmicas que se han formado en la ciudad de Caracas, tienen impacto sobre las enfermedades respiratorias.** Los registros muestran que han ocurrido incrementos de la temperatura superficial (+10°C) en la ciudad capital, lo que se ha vinculado con la alta incidencia de incendios forestales, así como con la intensificación del fenómeno de calima, por el smog y los humos producto de los incendios registrados.
- **Es probable que el incremento de temperatura registrado de forma creciente en la ciudad de Caracas durante los últimos 50 años**, tenga relación con la contaminación del aire, causando problemas de índole alérgico y respiratorio, incrementado el reporte de las infecciones respiratorias agudas en el Distrito Capital y el estado Miranda.
- **Los grupos de personas más vulnerables a las consecuencias del cambio climático en el país**, son las personas de la tercera edad, los que tienen alguna discapacidad, los niños, los que padecen enfermedades de base, o comorbilidad y las embarazadas.
- **Los trabajos científicos sobre cambio climático y salud humana realizados en Venezuela hasta el presente**, referidos en este capítulo, aportan información que permite contar con una aproximación al comportamiento de algunas enfermedades bajo el efecto de la alteración de los patrones de variabilidad climática, como lo es el ENSO.

### Áreas urbanas

- **A pesar de los permanentes intentos de reordenamiento territorial**, el crecimiento urbano desordenado del país no ha podido revertirse por ausencia de políticas públicas efectivas que fomenten ciudades menos vulnerables y más resilientes.
- **Más de 1/3 de la población del país habita entornos urbanos vulnerables**, donde la desorganización espacial implica la ocupación de planicies inundables, laderas inestables y áreas costeras bajas, expuestas a amenazas de diversa índole que pueden potenciarse como consecuencia de precipitaciones y cambios excepcionales en el clima.
- **Las alteraciones en el uso del suelo, producto del crecimiento urbano desordenado en todo el territorio nacional**, ocupan de forma indebida áreas boscosas, suelos fértiles y nacientes de agua, comprometiendo la base de recursos naturales de la cual depende la propia resiliencia climática de las áreas urbanas.

- **El área metropolitana de Caracas, está expuesta a desastres socioambientales**, donde los deslizamientos en masa ocupan el 72% de las incidencias reportadas por Protección Civil, mientras que el 28% restante se distribuye entre derrumbes, inundaciones, asentamientos del terreno y otros eventos relacionados con las condiciones climáticas, las cuales pueden aumentar por efecto del cambio climático.

### Servicios en áreas urbanas

- **La provisión de agua potable en el área metropolitana de Caracas, para el consumo urbano, es muy superior al promedio de consumo de otras grandes áreas metropolitanas latinoamericanas**, con lo cual la disponibilidad de aguas para otros usos y para mantener un gasto ecológico se verá más afectada si ocurre una reducción de los escurrimientos, por efecto de la disminución de la pluviosidad en el país como se desprende de los escenarios AR5 del IPCC.
- **El impacto más relevante debido a una menor disponibilidad de agua en los embalses del país, es la afectación de los sistemas de producción hidroeléctrica**, poniendo en riesgo durante 2010 y 2016 la generación de más de 18 mil MW en el embalse de Guri.
- **El programa de desarrollo termoeléctrico y la generación de gas a escala nacional, han resultado ineficientes energéticamente** contraviniendo las disposiciones establecidas en el Acuerdo de París y en el Foro de Ciudades Sostenibles (C40), debido a las emisiones GEI asociadas a dichos desarrollos. El plan termoeléctrico no ha aprovechado el potencial de energías renovables del país, descartando las oportunidades de aprovechamiento hidroeléctrico que existen en diversas cuencas del país.
- **En los últimos 15 años se han perdido más de 3 mil km<sup>2</sup> de bosques en seis cuencas de producción hidroeléctrica** (cuencas de los ríos Caroní, Boconó-Tucupido, Masparro, Santo Domingo, Camburito-Caparo y Uribante-Doradas), producto de incendios y acciones de deforestación. En promedio, entre 2000 y 2015 han desaparecido 20 mil hectáreas anuales de bosques en el conjunto de las seis cuencas antes señaladas.
- **En el país existen muy pocas acciones de adaptación al cambio climático en áreas urbanas**, a pesar de la sensible pérdida de vidas, bienes e infraestructura en varias ciudades de los estados Vargas, Mérida y Apure como consecuencia de eventos climáticos extremos registrados durante los años 1999, 2005 y 2010.
- **El efecto combinado de los impactos del cambio climático derivados de los modelos AR5 del IPCC, y el retraso en los planes de desarrollo de obras de generación de energía a escala**

**nacional**, que preveían construir tres plantas termoeléctricas, parques eólicos y el uso de energía solar, así como la detención de los trabajos para el aprovechamiento pleno del potencial hidroeléctrico en la cuenca del río Caroní, y los de la central hidroeléctrica de Tocoma, comprometen la seguridad del suministro eléctrico nacional.

- **Respecto a las acciones de concienciación para alertar a los habitantes acerca de los efectos del cambio climático en la energía eléctrica, en la disponibilidad de agua para su consumo y los posibles daños en áreas urbanas por eventos hidrometeorológicos extremos**, se observa un mayor énfasis en la preparación de mensajes relativos a los efectos de El Niño en el sistema eléctrico, una esporádica producción de campañas informativas dirigidas al consumo responsable de agua potable y poca información relativa a la prevención de desastres socioambientales, resiliencia y adaptación en ciudades.
- **La afectación drástica del nivel de los embalses por efecto del cambio climático, el manejo inadecuado de las cuencas y un alto consumo eléctrico**, tendrá una profunda repercusión en la calidad de vida en las ciudades del país.

#### **Aumento del nivel del mar en áreas costeras urbanas**

- ***Por el incremento paulatino en el nivel del mar previsto en los modelos AR5 del IPCC***, podrían verse afectadas numerosas poblaciones a lo largo de la franja costera del país, asiento de importantes áreas metropolitanas que suman más de 5 millones de habitantes y que concentran importantes servicios, muelles, puertos, aeropuertos, actividades industriales y comerciales.
- ***Los impactos asociados al aumento en el nivel del mar***, significarían la inundación de áreas urbanas, problemas de descarga de aguas residuales, daño a su infraestructura costera y pérdida de sus espacios litorales y afectación a más de 200 pequeños centros poblados, incluyendo sus facilidades para pesquerías y hábitats costeros de alta biodiversidad.
- **Transporte en áreas urbanas**
- ***Los sistemas de transporte urbano motorizado que operan hoy en Venezuela***, no cumplen con los principios universales de sostenibilidad, registrándose que el aumento de la demanda de transporte y de infraestructura vial, ha generado elevados niveles de congestión y de contaminación ambiental.
- ***En el sector transporte del país, es necesaria mayor efectividad para reducir emisiones GEI.*** Aunque el Área Metropolitana de Caracas (AMC) posee un índice diario de movilidad inferior a la media de las metrópolis latinoamericanas y a la de las ciudades de países desarrollados, el 79% de

los recorridos vehiculares es realizado por automóviles y taxis, lo que repercute en un alto consumo de combustibles fósiles.

- ***Aun cuando el área metropolitana de Caracas, es la metrópoli latinoamericana con el menor precio de la gasolina, posee el mayor consumo por habitante.*** Este patrón de movilidad y de gestión de los recursos energéticos se repite con pocas variaciones en todas las áreas metropolitanas del país.
- ***La mayor cantidad de emisiones en el área metropolitana de Caracas la genera el uso del transporte individual.*** Si bien ello es una característica propia de las grandes ciudades en América Latina, en el caso de Caracas se agrava por la inexistencia del control de emisiones de fuentes móviles.
- ***La potencial reducción de emisiones GEI que ofrecen los sistemas masivos de transporte público*** (metro, ferrocarriles, cables), que sirven a Caracas y a otras áreas metropolitanas del país, es muy limitada debido a que su implantación aún es tímida y sus planes de desarrollo se han visto rezagados en los últimos 10 años.
- ***El potencial que la operación del Metro de Caracas posee en cuanto a la reducción de emisiones GEI*** en el área metropolitana de Caracas, se incrementaría si se culminan los proyectos ya previstos. La operación plena del sistema integrado del Metro de Caracas implicaría una reducción potencial diaria para el año 2018, de unas cuatrocientas toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> equivalente, y su operación beneficiará a unos 450 mil habitantes de asentamientos precarios. El retraso en la culminación de obras del sistema ferroviario para el transporte interurbano de carga y de pasajeros del país es aún mayor y resta a la reducción de emisiones GEI asociadas a este tipo de transporte.

### **Institucionalidad en cambio climático**

- ***No se identifica una institucionalidad relativa a cambio climático,*** o en su defecto, vinculaciones institucionales entre instancias de gobierno que tengan potestad para atender este problema.
- ***Dentro de la arquitectura institucional del país, se ha identificado al Punto Focal en Cambio Climático, adscrito al Ministerio de Relaciones Exteriores,*** como la dependencia de gobierno con la responsabilidad de atender el tema de cambio climático a escala nacional.
- ***El Ministerio de Ambiente del país, no tiene contemplado el tema de cambio climático como problema de interés nacional.*** No está reflejado en sus áreas de interés ni en su arquitectura institucional.

- **A pesar de que el Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social 2013-2019 hace referencia al tema de cambio climático**, no se identifican políticas nacionales que puedan operacionalizar las consideraciones que, sobre el tema, contempla dicho plan.
- **En términos generales, no se observa correspondencia entre los objetivos nacionales ambientales contemplados en el Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social 2013-2019**, las políticas ambientales desarrolladas hasta el presente, y las propuestas futuras para transitar según las expectativas del eco-socialismo y las aspiraciones de “salvar al planeta” planteadas en el referido plan.
- **No se cuenta con evidencias de una institucionalidad articulada, capaz de albergar y operacionalizar las consideraciones específicas sobre cambio climático señaladas en el Capítulo V del IIPSEyS**, ni con los compromisos derivados de la NDC entregada por el ejecutivo nacional a la Secretaría de la CMNUCC en julio 2017.
- **La pre-existencia de un marco legal ambiental nacional y la incorporación de instrumentos jurídicos de alcance internacional relativos a cambio climático**, representan precondiciones de ventaja, ante los requerimientos normativos requeridos para atender las obligaciones derivadas de los compromisos país con el Acuerdo de París.
- **Se constata la debilidad de un marco normativo poco desarrollado en cambio climático**, desvinculado del resto de la normativa nacional, poniendo en evidencia el incumplimiento de los acuerdos internacionales en la materia, y que deja desasistido al país institucionalmente para afrontar los riesgos derivados de este problema.
- **Existe un rezago significativo en el cumplimiento de los compromisos país en cuanto a la Convención de Cambio Climático** y posteriores acuerdos derivados de las COP subsecuentes.
- **El compromiso de Venezuela con cambio climático**, definido en su Contribución Nacional (NDC), exige una institucionalidad que Venezuela no posee.
- **Si bien Venezuela está presente en algunos escenarios del clima a escala regional**, su participación es muy poco conocida, así como los compromisos que adquiere en cada reunión a la que asiste.
- **No disponer de espacio institucional para abordar el problema de cambio climático, ni de un cuerpo de políticas públicas nacionales para atenderlo**, aumenta la vulnerabilidad del país frente a los impactos identificados para Venezuela en la 1ra CN (2005) y en su NDC del año 2017.

- **La Asamblea Nacional de Venezuela (AN) ha dispuesto espacios legislativos para el tema del cambio climático**, estableciendo amplios y permanentes intercambios con los actores sociales del país involucrados en el tema.
- **Existen iniciativas a escala de gobiernos locales y de empresas que evidencian el desarrollo de una institucionalidad, sea ambiental o específica para cambio climático**, sin que ello responda a lineamientos de una política nacional en la materia.
- **El país debe necesariamente desligar lo ideológico de las decisiones de política pública, en particular en relación al tema del cambio climático** para el cual existen oportunidades en la región que le facilitarían delinear políticas de gobernanza ambiental necesarias para combatir el cambio climático a escala país, y a la vez, contribuir con la complejidad del manejo político de la agenda internacional del clima, en la cual la credibilidad del país está cuestionada.

### **Educación ambiental**

- **Aún, cuando se cuenta con convenios, acuerdos y programas de trabajo a nivel internacional, referidos a promover programas de educación en relación al cambio climático, Venezuela no cuenta con una Estrategia Nacional Educativa en esta materia.** Pese a ello, una serie de documentos oficiales permiten discernir algunas orientaciones políticas y acciones iniciadas por el gobierno nacional.
- **Un diagnóstico de la situación del país en términos de las debilidades y necesidades en materia de cambio climático**, refleja la necesidad de implementar programas de educación, a través de campañas divulgativas, capacitación, y sensibilización en este tema de interés estratégico para el país.
- **A nivel de educación formal, se han realizado acciones para incluir contenidos relacionados con el cambio climático en diversas asignaturas y niveles del Sistema Educativo**, tales como: mitigación y adaptación al cambio climático, conceptos ecológicos, de conservación y ética ambiental, formación para el desarrollo endógeno sustentable, análisis de las causas y efectos de los problemas ambientales y, gestión de riesgos socio-naturales.
- **Con respecto a la educación no formal, entendida como educación ciudadana, sensibilización o concientización pública**, se reconocen actividades que incluyen aspectos relacionados con cambio climático en sectores como el energético, agrícola y ambiental. Pero no han sido evaluados en su pertinencia e impacto.

- **Con relación a la educación sobre cambio climático desde el sistema de educación universitaria**, se identifican en términos generales, dos tipos de actividades: a) las de formación presentes en algunas asignaturas en carreras como Ingeniería Sanitaria, Ingeniería Civil, Biología, Ingeniería de los Recursos Naturales y Medicina, y post grados relacionados con el área ambiental; así como el trabajo que se viene realizando desde la Cátedra Libre de Cambio Climático de la Facultad de Ingeniería de la UCV; y b) las de educación y sensibilización del público, entendida como actividades de extensión.
- **Las actividades vinculadas al tema de cambio climático realizadas por las organizaciones de la sociedad civil venezolana** son poco sistematizadas pero cabe mencionar la actividad de educación en gestión de riesgo que viene adelantando la ONG Provita, dirigido a comunidades altoandinas.
- **En el área de investigación en cambio climático**, son pocos los trabajos publicados, siendo relevantes los de percepción y conocimiento del público en relación al tema; clima y variabilidad climática, salud humana, aumento en el nivel del mar y en algunos ecosistemas marinos.

### 3.D Hallazgos. Fortalezas y debilidades respecto a Salud Humana, Áreas Urbanas y Transporte, Institucionalidad en Cambio Climático, Educación Ambiental.

Cuadro RRP 14 Salud humana. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>Se detecta poca información epidemiológica y climática a escala nacional.</p>	<p>Este vacío de información ha motivado a las instituciones de educación superior como las universidades, a emprender iniciativas de grupos multidisciplinarios que están abordando el tema de cambio climático y salud humana y de sistemas naturales.</p> <p>Con respecto a la data para generar información confiable y de calidad, se observan algunos esfuerzos orientados hacia la reconstrucción y reposición de datos tanto climáticos como epidemiológicos, los cuales no son representativos de la realidad nacional; la aplicación de tecnologías de percepción remota que permiten ampliar mejorar significativamente los alcances de monitoreo y toma de decisiones en la materia .</p> <p>Existen estudios sobre el efecto de las islas de calor y la salud humana y sobre los sistemas naturales, en especial los marinos costeros. A partir de estos estudios, se puede planificar y definir estrategias para manejar el problema de las islas térmicas su efecto tanto en la salud humana como en los sistemas naturales.</p>	<p>La falta de información epidemiológica y climática a escala nacional, se traduce en un aumento de vulnerabilidad del país ante la influencia del cambio climático sobre la salud humana y de los ecosistemas.</p>

Cuadro RRP 14 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
El país es particularmente sensible a focos o brotes de enfermedades metaxénicas como malaria, dengue, enfermedad de Chagas, Leishmaniasis y fiebre amarilla, así como también, a enfermedades respiratorias y cardiovasculares y a la formación de “islas térmicas”.		País tropical altamente vulnerable al clima y por ende al efecto de la alteración de los patrones de variabilidad climática ENSO, la estacionalidad, el clima, el cambio climático y, patrones culturales. La vulnerabilidad aumenta también porque estas condiciones afectan la dinámica ambiente-vector-hospedador.
El sistema de salud nacional es precario, notándose un sostenido deterioro que compromete su capacidad para atender los impactos que sobre la salud, causan los eventos extremos vinculados al clima.		La debilidad es en varios sentidos, infraestructura, planificación del sector, asistencia e insumos. Adicionalmente, el registro no sistemático de datos climáticos complica, e incluso impide, los ajustes necesarios que el sistema de atención de salud debe acometer de forma previsiva para atender eventualidades surgidas por eventos climáticos que afectan o agravan la salud de las personas.
Datos sobre epidemiología sanitaria no disponibles.	Se puede disponer de datos extraoficiales a través de ONG, como por ejemplo la Red Defendamos la Epidemiología Nacional, de la Sociedad Venezolana de Salud Pública (RDEN).	No hay estadísticas oficiales al respecto. En consecuencia la respuesta del estado es débil o nula. De igual forma, la no disponibilidad de datos, impide modelar potenciales respuestas de la población ante eventos del clima que puedan comprometer su salud.
Datos sobre clima desactualizados y pocos accesibles.		
Reducción red de estaciones climáticas a escala nacional.		La carencia de registros y datos, son debilidades y/o amenazas, en términos de gestión integral de riesgo.  Sin datos confiables y representativos del clima a escala nacional, regional y local, no se pueden construir escenarios ambientales y modelos predictivos de las respuestas de la salud humana y de los sistemas naturales frente a los efectos futuros del clima. Ello aumenta la vulnerabilidad de la salud humana y ecosistémica del país e impide diseñar estrategias de respuesta tanto de adaptación y mitigación.

Cuadro RRP 14 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>No es posible identificar una dependencia oficial que este funcional y que aborde el tema cambio climático y salud, y que mantenga relación con los grupos multidisciplinarios de expertos que pueden apoyar la toma de decisiones.</p>		<p>No existe el apoyo con respuestas adecuadas tanto para diseño de políticas para prevención como en casos de desastres causados por eventos climáticos</p>
<p>A pesar de la existencia de un vice-ministerio de atención a desastres, no se conocen políticas integradas, ni de políticas de educación al público, relacionadas con el manejo y las respuestas a los impactos de eventos asociados al clima.</p>		<p>La respuesta país, en función a los desastres socio naturales, no responde a una planificación estratégica, sino a respuestas puntuales ante contingencias, independientemente si son de naturaleza climática o no.</p> <p>Aumenta la vulnerabilidad del país a inundaciones, deslaves, incendios forestales, olas de calor, al carecer de dichas políticas, en particular para la atención post-evento, tanto en relación a las enfermedades como al trauma psicológico.</p>
<p>No hay estadísticas sanitarias en relación con los desplazados ambientales en los refugios temporales.</p>		<p>Existe un gran riesgo por la precariedad o inexistencia de refugios temporales para la asistencia de desastres socioambientales, que no se corresponden con los estándares internacionales en la materia.</p>

Cuadro RRP 15 Salud humana. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
Crear grupos multidisciplinarios e interinstitucionales relacionados al cambio climático y salud.	Articulación de las diversas instituciones públicas, privadas y ONG.
Implementar un sistema de Base de Datos en salud pública disponible para todo público.	Levantar la información disponible con evidencia científica y fomentar trabajos de campo e investigación en cambio climático y salud.
	Reactivar el repositorio de datos tanto climáticos como epidemiológicos
	Reactivar el Boletín Epidemiológico de cambio climático y salud  Reactivar o retomar la propuesta de la generación y puesta en marcha del Observatorio de Cambio Climático y Salud
Preparar el personal de salud relacionado con esta área.	Desde el punto de vista educativo, incorporar en el currículo de pre y postgrado el tema de cambio climático y salud de manera transversal, así como también en otros niveles educativos, para ello preparar y diseñar materiales educativos, para cada nivel. Sobre todo considerando aspectos respecto a la ética y los valores.
Implementar un sistema de vigilancia epidemiológica integrado	Entrenar tanto al personal como a las comunidades en acciones de alerta temprana y en respuestas frente al evento climático específico. Así como planificar la atención de estos grupos en cuanto a efectos psicológicos derivados de un desastre socioambiental.
Identificar los grupos vulnerables ante eventos climáticos.	A través de censos y bases de datos, conocer e identificar los grupos vulnerables, dotarlos y/o entrenarlos en medidas de alerta temprana y en respuestas frente al evento climático específico. Así como planificar la atención de estos grupos en cuanto a efectos psicológicos derivados de un desastre socioambiental.
Reforzar la estructura sanitaria para dar respuesta a los desastres socioambientales.	Mejorar la red hospitalaria nacional, regional y local.

Cuadro RRP 16 Áreas urbanas y transporte. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
Las evidencias indican que las lluvias representan el principal detonante de los eventos socioambientales que ocurren en el país.	Existe el Know-how para abordar las debilidades.	Gestión deficiente de servicios públicos.
Evidencias de una gestión inadecuada de los servicios de agua potable, aguas residuales y del servicio eléctrico.	Identificación acertada de algunas políticas públicas para abordar las deficiencias.	Deficiencias en la aplicación de políticas públicas de carácter regional y urbano.
Problemas en la gestión de embalses de suministro de agua potable y de producción hidroeléctrica.	Existencia de un marco normativo y protocolos para acciones de implementación.	Falta de implementación de las políticas estatales de inversión.
Pérdida de cobertura vegetal y mal manejo de cuencas de producción hidráulica.		Deficiencias en el monitoreo y control de impactos ambientales y sociales (control epidemiológicos y estudios de impacto ambiental y social)
Inexistencia de gasoductos y de instalaciones de mercadeo interno del gas natural.		
Debilidad de campañas relativas al consumo responsable del agua y del servicio eléctrico, y prevención de desastres.		
Afectación de poblaciones costeras urbanas por incremento del nivel del mar		
Incremento de enfermedades metaxénicas por incremento de precipitaciones.		
Impacto ambiental y sociocultural adverso de la GMVV y no consideración de criterios de movilidad sostenible y confort climático.		

Cuadro RRP 16 Cont.

<b>Hallazgos basados en evidencias</b>	<b>Fortalezas derivadas del hallazgo</b>	<b>Debilidades derivadas del hallazgo</b>
Patrones de movilidad urbana insostenibles.		
Inexistencia de control de fuentes móviles.		
Deficiencias de implementación de inversiones que reducirán GEI.		

Cuadro RRP 17 Áreas urbanas y transporte. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
Desarrollar estudios y proyectos relativos a acciones de reordenamiento urbano territorial y obras de protección hidráulica.	Prestando especial atención a las poblaciones costeras y ribereñas del país, evaluando posibles escenarios de desastres y su monitoreo, cumpliendo con los objetivos de la Agenda de ciudades sostenibles.
Reforzar y mejorar los reportes de vigilancia epidemiológica.	Evaluando el progreso de enfermedades metaxénicas y enfermedades asociadas al agua.
	Evaluando las mejoras en servicios de agua y saneamiento urbano.
Mitigar las emisiones GEI.	A través de la culminación de proyectos hidroeléctricos, la conversión a gas de plantas termoeléctricas y parte de los sistemas de transporte urbano e interurbano.
Inventariar y monitorear las fuentes de emisiones de GEI en áreas urbanas.	En especial las fuentes móviles para conocer la efectividad de las medidas de mitigación.
Promover la movilidad sostenible.	Cambios del patrón de movilidad, formas de movilidad alternativa (ciclovías), concienciación ciudadana, ajustes del costo del combustible, entre otras medidas.
Promover el desarrollo urbano sostenible	Fomento del espacio público, arquitectura sostenible, corredores verdes, reducción de vulnerabilidad urbana.
Profundizar estudios sobre metabolismo urbano.	Reducir el consumo de agua, reciclar efluentes, reducir desechos y reciclar materiales, y reducir consumo energético.
Crear la oficina nacional de Cambio Climático.	Que permita articular las acciones establecidas en todos los protocolos y convenios internacionales, evitando sesgos ideológicos y fomentando un enfoque transdisciplinario e incluyente

Cuadro RRP 18 Institucionalidad en cambio climático. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
No se identifica una institucionalidad relativa a cambio climático, ni en el ámbito de la institucionalidad ambiental, ni en el ámbito de la institucionalidad nacional.		Desasistencia institucional respecto al problema de cambio climático
		Desconocimiento e incumplimiento de los compromisos país frente al cambio climático.
El tema del cambio climático no es considerado un eje estratégico por el MINEA		Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático.
		No elaboración de las Comunicaciones Nacionales (CNCC), los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INEGI) y los Reportes Bianuales de Actualización (BUR)
No se conoce la adscripción institucional del Punto Focal de cambio climático, ni de la Autoridad Nacional en el tema.		Desinformación y no transparencia de la autoridad con competencia directa en el tema de cambio climático.
No es posible identificar dentro de la estructura administrativa del MINEA, correspondencia entre la institucionalidad ambiental existente, una institucionalidad en cambio climático y la gobernanza ambiental.		Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático.
No se identifica la estructura de gobernanza vinculada a cambio climático a escalas nacional, estatal y municipal		Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático
Aunque el país forma parte de algunas iniciativas regionales relacionadas con cambio climático, no es posible identificar la institución nacional que representa al país en dichas instancias.		Desinformación y no transparencia de la autoridad con competencia directa en el tema de cambio climático.

Cuadro RRP 18 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
<p>Para octubre 2017, Venezuela es el único país de América Latina continental que solo ha presentado la Primera CNCC (2005) y un único INGEI (1999). El resto de los países van por la 3ra y 6ta CNCC y han presentado al menos 3INGEI/país.</p>		<p>Debilitamiento de la credibilidad del país dentro de la comunidad internacional del clima.</p> <hr/> <p>Debilitamiento o nula capacidad de negociación en la arena internacional del clima.</p> <hr/> <p>Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático.</p>
<p>La existencia de la Comisión de Ambiente, Recursos Naturales y cambio Climático (CARNCC) de la Asamblea Nacional, constituye el único espacio institucional formal y legal vinculado al tema de cambio climático.</p>	<p>La existencia de la CARNCC-AN ha abierto espacios legislativos para abordar el tema de cambio climático, necesarios para la construcción de su institucionalidad específica y su marco jurídico propio.</p>	
<p>Existe una agenda de trabajo legislativo concertada entre diferentes actores de la sociedad (academia, sector privado y ONG) en torno a la necesidad de construir institucionalidad y marco jurídico en cambio climático.</p>	<p>Esa agenda legislativa concertada, es un paso necesario para la formalización del Acuerdo de Paris y el cumplimiento de la INDC nacional.</p>	
<p>Existen iniciativas a escala municipal relativas a cambio climático, que no derivan de una institucionalidad específica en el tema y que se desarrollan a título voluntario por parte del gobierno local.</p>	<p>Disposición voluntaria por atender los efectos del cambio climático en el ámbito de las competencias municipales sin que ello responda a una obligación legal.</p>	
<p>Existen iniciativas a escala empresarial relativas a cambio climático, a título voluntario.</p>	<p>Disposición voluntaria por atender los efectos del cambio climático en el ámbito de empresas, sin que ello responda a una obligación legal.</p>	
<p>Pre-existencia de una institucionalidad ambiental y de un marco jurídico que abarca un amplio y completo conjunto de temas ambientales.</p>	<p>Plataforma institucional y marco jurídico ambiental que favorece la incorporación del tema de cambio climático, sin mayores ampliaciones institucionales y burocracia.</p>	

Cuadro RRP 18 Cont.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo	Debilidades derivadas del hallazgo
No se identifica la institucionalidad requerida para operacionalizar el objetivo 5.4 del Capítulo V relativo a cambio climático referido en el IIPSDyE (2013-2019)		Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático.
No se identifica la institucionalidad requerida para cumplir con la INDC del país.		<p>Debilitamiento de la credibilidad del país dentro de la comunidad internacional del clima.</p> <p>Debilitamiento o nula capacidad de negociación en la arena internacional del clima.</p> <p>Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático.</p>
No se identifica al Plan Nacional de Cambio Climático, ni la institucionalidad que dé cabida ha dicho plan.		Aumento de la vulnerabilidad del país ante los impactos y riesgos atribuibles a cambio climático.

Cuadro RRP 19 Institucionalidad en cambio climático. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
Construir la Institucionalidad en Cambio Climático (ICC) del país.	Identificar los nuevos arreglos institucionales necesarios para dar cabida al tema de cambio climático dentro de la institucionalidad ambiental del país.
	Adecuar los espacios institucionales existentes para dar cabida, tanto a una institucionalidad integral relativa a este problema, así como, al financiamiento internacional dispuesto para atender el cambio climático a escala nacional.
	Desarrollar el marco institucional en torno al cambio climático teniendo como referencia la evolución institucional ambiental del país, enfatizando los alcances (competencias y responsabilidades) a escala estatal y municipal.
	Identificar espacios de diálogo existentes y construir nuevos en los diferentes niveles de gobierno y entre los sectores y actores involucrados en la definición de la ICC para el país.
Construir el marco normativo específico que le dé piso jurídico al tema del cambio climático como sujeto de política pública.	Analizar la pertinencia de formular una Ley de Cambio Climático (LCC), a la luz del análisis detallado de los alcances de la Ley Aprobatoria del Convenio de París vigente en el país desde diciembre 2016.
	Fomentar el proceso legislativo requerido para la concepción, la estructura y las nuevas relaciones institucionales que de la LCC se deriven (en caso de ser requerida según lo considerado en el punto anterior), así como sus alcances y las demandas de dicha ley para el país.
	Desarrollar la Política Nacional de Cambio Climático, lo cual debería incluir una descripción y análisis del marco normativo específico para cambio climático, comprendido por la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), El Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC) y la Ley de Cambio Climático (LCC).

Cuadro RRP 19 Cont.

Lineamientos	Estrategias
<p>Adecuar el marco jurídico en cambio climático internacional al marco legal nacional, tanto en el ámbito ambiental, como en el ámbito del resto de las áreas de interés nacional sujetas a políticas públicas.</p>	<p>Complementar el marco legal nacional de cambio climático, con leyes directamente relacionadas con la mitigación y adaptación, que permitan construir el piso jurídico del cambio climático necesario para responder a los compromisos post Acuerdo de París.</p>
	<p>Identificar dentro del cuerpo jurídico ambiental elementos que refuercen la institucionalidad en cambio climático a construir, complementado con legislación internacional vinculada al clima derivada de los compromisos país en la materia.</p>
<p>Acometer las reformas legales con incidencia en las áreas de planeación y ordenación territorial, institucionalidad y, desarrollo sustentable, que favorezcan la articulación con la ICC del país.</p>	<p>Identificar y evaluar los alcances de leyes, reglamentos y políticas públicas en las áreas de planeación y ordenación territorial, institucionalidad y, desarrollo sustentable.</p>
	<p>Articular los diferentes niveles de gobierno para la atención del cambio climático con los sectores y, actores sociales relevantes a nivel de instituciones y organizaciones.</p>

Cuadro RRP 20 Educación ambiental. Hallazgos, fortalezas y debilidades.

Hallazgos basados en evidencias	Fortalezas derivadas del hallazgo (Conclusión)	Debilidades derivadas del hallazgo (Conclusión)
No se conoce la existencia de políticas públicas relativas a la educación, y sensibilización del público en materia del cambio climático en función del Artículo 6 de la CMNUCC		
El gobierno nacional ha realizado algunos avances en materia de la incorporación de contenidos relacionados con el cambio climático en programas de estudios escolares (formales) y materiales educativos en educación básica y media	Existen algunos avances en materia de incorporación de la educación relativa al cambio climático en algunos niveles educativos formales (escolares)	Los sucesivos intentos de modificación de los programas de estudio en los niveles de educación básica y media no han permitido consolidar procesos de formación continuos en estos niveles educativos. No se conoce ningún proceso de evaluación en relación con la extensión, calidad y eficacia en el uso de estos procesos y recursos educativos.
Algunas universidades han desarrollado programas permanentes de formación y divulgación en materia de cambio climático	Algunas universidades han desarrollado acciones permanentes de formación y extensión del cambio climático que permiten definir buenas prácticas y procesos educativos replicables	El número de universidades con programas de formación y extensión relativos al cambio climático es aún pequeño. Pocos de ellos han sistematizado sus logros y aprendizajes.
Algunas organizaciones no gubernamentales ambientales están realizando algunas actividades relativas a programas educativos relativos al cambio climático.	Las organizaciones no gubernamentales están realizando algunas acciones educativas en materia de cambio climático que pueden servir de base a una acción más constante y amplia	Las acciones de las ONG ambientales son raramente sistematizadas y sus resultados publicados
Instituciones universitarias han realizado algunas investigaciones en materia de educación en el contexto del cambio climático relevantes para el desarrollo de un marco de referencias en este campo.	Se ha desarrollado una base de conocimientos de valor para sustentar programas educativos en relación con el cambio climático.	El número de investigaciones en este campo es aún reducido. No se conoce de investigaciones en el desarrollo de estrategias educativas efectivas para los distintos niveles y modalidades educativas.

Cuadro RRP 21 Educación ambiental. Lineamientos y estrategias.

Lineamientos	Estrategias
<p>Incorporar procesos educativos relacionados con el cambio climático en todos los niveles de educación escolar con énfasis en la formación en habilidades relacionadas con la adaptación al cambio climático.</p>	<p>Formular e implementar una estrategia nacional de educación en el contexto del cambio climático como elemento fundamental del Plan Nacional de lucha contra de este problema, que incorpore el desarrollo de los procesos educativos en todos los niveles y modalidades educativas formales y no formales, así como la promoción y apoyo técnico, financiero de programas, materiales e investigaciones en esta materia, así como la articulación, seguimiento y evaluación de estos procesos.</p>
<p>Diseñar e implementar programas educativos relacionados a la lucha contra el cambio dirigidos a todos los ciudadanos en todos los sectores y ámbitos del país (comunitario, empresarial, recreativo, etc.)</p>	
<p>Incorporar y transversalidad temas educativos relacionados con el cambio climático en las acciones de las Organizaciones de la Sociedad Civil.</p>	
<p>Promover el desarrollo de materiales y recursos educativos relacionados con el cambio climático dirigidos a todos los sectores sociales y grupos etarios, con énfasis en los grupos más vulnerables.</p>	
<p>Promover el desarrollo de programas de investigación educativa relacionada con el cambio climático que generen información necesaria para sustentar las políticas educativas en esta materia.</p>	
<p>Incluir contenidos relativos al cambio climático en los programas educativos, investigación y desarrollo a diferentes niveles formales como informales de la educación y de la participación ciudadana, mediante la conformación de Redes Académicas y Comunitarias que fomenten la inclusión de elementos del cambio climático. Fomentar el conocimiento de la materia de cambio climático mediante el uso de los medios audiovisuales (videos, teatros, documentales, programas de radio, de TV, etc.) que muestren con evidencias claras que el cambio climático es una realidad.</p>	
<p>El Estado debe incentivar la creación de sistemas y medios nacionales de almacenamiento y transmisión de los conocimientos generados y debe dotar a las diferentes instancias (gobierno central y descentralizado, universidades, centros de investigación ONG y la comunidad) de los recursos humanos, financieros y materiales necesarios para alcanzar los resultados esperados.</p>	
<p>Incentivar en las instituciones de educación superior la sensibilización en cuanto al tema de Cambio Climático. Crear materias, cátedras, programas de pregrado y posgrado que estén enfocados en el tema.</p>	



El "Primer Reporte Académico de Cambio Climático de Venezuela (PRACC)" es el primer reporte de la Secretaría Académica de Cambio Climático (SACC), adscrita a la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) del país. La SACC fue establecida en julio del 2012, en el seno de la Comisión de Ambiente de la ACFIMAN, con el mandato de elaborar un documento que reflejara el estatus del conocimiento actual sobre el tema del cambio climático en el país. El PRACC fue preparado por un nutrido grupo de autores venezolanos expertos en diversas áreas del conocimiento y pertenecientes a instituciones académicas, de gobierno y de la sociedad civil organizada, vinculados al clima y al cambio climático, convocados por la ACFIMAN. El PRACC está organizado en tres partes, dedicadas respectivamente, a la ciencia del cambio climático (Grupo de Trabajo I), a los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación (Grupo de Trabajo II), y a la mitigación (Grupo de Trabajo III). El PRACC documenta el estado del conocimiento del cambio climático en el país, con la finalidad de proveer a la sociedad venezolana de la más actualizada información científica, técnica y socioeconómica relacionada con este problema, recuperada de bases de datos y documentación en físico accesible. El reporte revela, no sólo evidencias claras sobre efectos presentes del cambio climático en el país, sino que también presenta evidencias de que los impactos del cambio climático involucran y afectan a un número diverso de factores (climáticos y no climáticos), que, bajo los escenarios de cambio climático para Venezuela, suman nuevas dimensiones y complicaciones.



**ACADEMIA DE CIENCIAS  
FÍSICAS, MATEMÁTICAS  
Y NATURALES**

La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (Acfiman) es una corporación científica de carácter público destinada a impulsar los adelantos en las ciencias. La Academia está integrada por 30 Individuos de Número, 20 Miembros Correspondientes Nacionales y 30 Miembros Correspondientes Extranjeros, todos ellos representan las diversas disciplinas sobre las cuales trabaja la Academia.



El Centro para la Innovación, el Desarrollo Tecnológico y del Conocimiento en Ingeniería (CENTRO CITECI) es una organización creada en función de incentivar procesos de generación y aprovechamiento social del conocimiento, de innovación y desarrollo tecnológico en el país.

ISBN: 978-980-6195-55-4



9 789806 195554