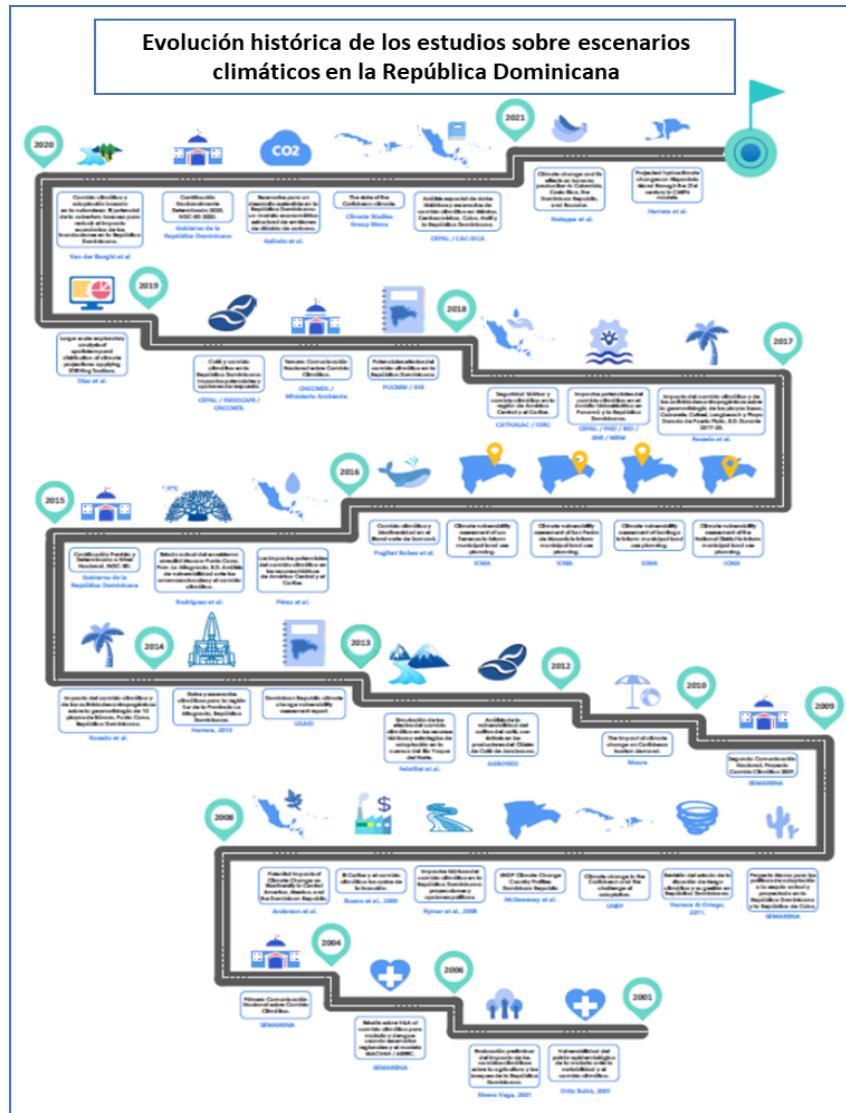


PROYECTO “CONSULTORÍA PARA EL DESARROLLO DE ESCENARIOS CLIMÁTICOS DE PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA Y ASCENSO DEL NIVEL DEL MAR PARA LOS PERIODOS 2020-2040; 2041-2060; 2061-2080 Y 2081-2100”



INFORME PRODUCTO 1:

Levantamiento de información sobre estudios previos relacionados con Escenarios Climáticos considerando la evaluación de aquello modelos de circulación general que mejor muestren el clima actual del país, e identificar las áreas prioritarias en las que se necesita información

AGOSTO 16, 2021

Contenido

1.	SIGLAS Y ACRÓNIMOS	3
2.	RESUMEN EJECUTIVO	5
3.	INTRODUCCIÓN	7
4.	METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	7
5.	RESULTADOS	9
5.1	Descripción de los modelos y escenarios identificados.....	10
6.	CLIMA PROYECTADO Y ACTUAL: DIFERENCIAS	16
6.1	Impactos sobre la política territorial.....	25
6.2	Necesidades de información	26
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
8.	BIBLIOGRAFÍA	29
	ANEXO I – BASE DE DATOS	35
	ANEXO II – EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ESTUDIOS	36
	ANEXO III – ACTORES CONSULTADOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN	37

1. SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AR4	Cuarto Informe de Evaluación / Forth Assessment Report
AR5	Quinto Informe de Evaluación / Fifth Assessment Report
AR6	Sexto Informe de Evaluación / Sixth Assessment Report
BCCR	Centro Bjerknes de Investigación Climática / Bjerknes Centre for Climate Research
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo Para América Latina y El Caribe
CAWCR	Centro Australiano para la Investigación Meteorológica y Climática / Centre for Australian Weather and Climate Research
CCCMA	Centro Canadiense para la Modelación y el Análisis del Clima / Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis
CERFACS	Centro Europeo de Investigación y de Formación Avanzada en Cálculo Científico / Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
CMIP6	Fase 6 del Proyecto de Comparación de 25 Modelos Acoplados / Coupled Model Intercomparison Project Phase 6
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNRM	Centro Nacional para la Investigación Meteorológica / Centre National de Recherches Météorologiques
CSIRO	Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth / Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization
FAR	Primer Informe de Evaluación / First Assessment Report
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GCM	Modelo de Circulación Global / General Circulation Model
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GFDL	Laboratorio de Geofísica y Dinámica de Fluidos / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hídricos
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático / Intergovernmental Panel on Climate Change
MRI	Instituto de Investigación Meteorológica / Meteorological Research Institute
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio / National Aeronautics and Space Administration
NCAR	Centro Nacional para la Investigación Atmosférica / National Center for Atmospheric Research

NOAA	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica / National Oceanic and Atmospheric Administration
ONAMET	Oficina Nacional de Meteorología
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPS-SGP	Programa de Pequeños Subsidios / Small Grants Programme
RCM	Modelo de Circulación Regional / Regional Circulation Model
RCP	Trayectoria de Concentración Representativa / Representative Concentration Pathway
SAR	Segundo Informe de Evaluación / Second Assessment Report
SIDS	Pequeño Estado Insular en Desarrollo / Small Island Development State
SRES	Informe Especial sobre los Escenarios de Emisión / Special Report on Emissions Scenarios
TAR	Tercer Informe de Evaluación / Third Assessment Report
UASD	Universidad Autónoma de Santo Domingo
WCRP	Programa Mundial de Investigación Climática / World Climate Research Programme

2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio nace en el ámbito de la consultoría “**Desarrollo de Escenarios Climáticos de Precipitación, Temperatura y Ascenso del Nivel del Mar para los Períodos 2020-2040, 2041-2060, 2061-2080 y 2081-2100**”, ejecutada por el consorcio constituido por el Centro del Agua del Trópico Húmedo Para América Latina y El Caribe (CATHALAC) y Energeia Network, bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). La consultoría es parte del proyecto “Desarrollando capacidades para avanzar en el proceso del Plan Nacional de Adaptación”, financiado por el Fondo Verde del Clima.

El análisis surge con el objetivo de identificar los estudios existentes sobre escenarios climáticos para la República Dominicana, realizando una síntesis de las informaciones relevantes en ellos contenidas.

Esta evaluación permitió identificar un total de 40 estudios, más de los 85% de los cuales cuenta con informaciones detalladas y acceso en línea al documento de referencia. La evolución temporal del número de los estudios evidencia una tendencia creciente, con picos centrados en los años que preceden la preparación de las comunicaciones nacionales sobre cambio climático.

El 35% de los estudios tiene un enfoque general, abarcando diferentes aspectos de la sociedad, la economía y el contexto ambiental del país. En términos sectoriales, 6 estudios analizan el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos, mientras que los sectores económicos más analizados son la agricultura (4), por su relevancia para la seguridad alimentaria, y el turismo (3), por su importancia para el Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Se destaca un número muy limitado de estudios relativos a los impactos sobre la biodiversidad, lo cual constituye una limitación significativa para un país que constituye un hotspot de biodiversidad a nivel mundial.

La frecuencia de uso de los diferentes modelos en los estudios identificados muestra que el más usado en absoluto (8 estudios) es el modelo japonés MIROC5, seguidos por los siguientes seis modelos (usados en 6 estudios): CNRM-CM5 (francés), GISS-E2-R (estadounidense), HadCM3 (estadounidense), HadGEM2-ES (estadounidense), MRI-CGCM3 (japonés), NorESM1-M (noruego).

Los escenarios mayormente aplicados para las proyecciones climáticas en el país son: el SRES-A2 y el SRES B1(SRES del AR4), el RCP-8.5, el RCP-4.5, el RCP-2.6 (RCP del AR5).

Las proyecciones contenidas en los estudios identificados son acordes en señalar un incremento generalizado de la temperatura del país, en todos los horizontes temporales, con valores que dependen del escenario climático analizado.

En la evolución de las Comunicaciones Nacionales, se observa una sustancial coherencia de las proyecciones del crecimiento de temperatura, para cuya variable se prevé un incremento significativo para final de siglo, muy por encima del umbral de los 2. 0°-1.5°C establecido en el Acuerdo de París.

Respecto a las precipitaciones, las proyecciones evidencian un comportamiento no uniforme de esta variable, destacando un cambio en los patrones de lluvia que depende del área geográfica específica. Sin embargo, a parte de las diferencias ligadas a la diversidad propia del territorio dominicano, todos los estudios disponibles destacan una tendencia general, especialmente en el largo plazo, a la reducción de las precipitaciones, ligada sobre todo a decrementos de lluvia en la temporada húmeda, y un incremento de la aridez.

Dichos hallazgos son coherentes con las tendencias históricas identificadas por estudios climatológicos recientes.

Por otro lado, los estudios locales carecen de especificidad en términos de proyecciones climáticas, debido prevalentemente al número reducido de series climáticas disponibles para el análisis y, consecuentemente, a la baja resolución espacial de las modelaciones realizadas, lo cual impide detectar las especificidades propias de un territorio climática y ambientalmente muy diverso.

La situación encontrada limita de manera significativa la posibilidad de establecer políticas de uso del territorio específicamente adaptada para dar respuesta a la problemática de vulnerabilidad y adaptación adecuada a la realidad local.

Las principales áreas prioritarias y necesidades de información para la mejora de las proyecciones climáticas en el país pueden resumirse en:

- Mejorar el acceso a series históricas de las principales variables meteoclimáticas;
- Crear un sistema nacional de base de datos multiusos con diferentes niveles de acceso en función de los requerimientos de los distintos usuarios, de acceso abierto, y que se actualice con una periodicidad trimestral.
- Incrementar la densidad de la red de observación y medición existente en el territorio nacional, aumentando tanto el número de estaciones de medición como la cantidad de variables meteorológicas medidas;
- Contextualizar a escala local las previsiones, incrementando su resolución.
- Fortalecer la investigación científica en el país, tanto en términos de número y calidad de los estudios realizados como de publicación de los resultados producidos.

3. INTRODUCCIÓN

El presente estudio nace en el ámbito de la consultoría “**Desarrollo de Escenarios Climáticos de Precipitación, Temperatura y Ascenso del Nivel del Mar para los Períodos 2020-2040, 2041-2060, 2061-2080 y 2081-2100**”, ejecutada por el consorcio constituido por el Centro del Agua del Trópico Húmedo Para América Latina y El Caribe (CATHALAC) y Energeia Network, bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). La consultoría es parte del proyecto “Desarrollando capacidades para avanzar en el proceso del Plan Nacional de Adaptación”, financiado por el Fondo Verde del Clima.

El análisis surge con el objetivo de identificar los estudios existentes relacionados con escenarios climáticos para la República Dominicana, realizando una síntesis de las informaciones relevantes en ellos contenidas.

La razón de ser de un estudio de esta naturaleza reside en la necesidad de contar con una base de datos lo suficientemente detallada que permita identificar los resultados ya alcanzados, destacando las carencias de contenido e informativas en términos de proyecciones climáticas.

El trabajo es fundamental para definir las áreas que necesitan ser reforzadas para mejorar las previsiones climáticas, de manera que sean una herramienta efectiva para la toma de decisiones en la definición de políticas públicas territoriales integradas orientadas a la mitigación de gases de efecto invernadero y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático.

4. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

El estudio estuvo estructurado en tres etapas fundamentales:

1. Obtención, compilación y revisión de fuentes bibliográficas;
2. Consulta con actores clave;
3. Organización de la información y análisis del contenido.

La búsqueda y obtención de fuentes bibliográficas incluyó documentos oficiales, como las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático, así como estudios técnicos sectoriales y publicaciones científicas, que hayan sido desarrolladas y publicadas con un enfoque nacional o regional (Centro América y el Caribe), incluyendo a la República Dominicana.

Los estudios identificados fueron organizados de manera cronológica, del 2001 al 2021, indicando, para cada uno de ellos, el enlace web donde pueda ser consultado. Además, de la revisión de cada documento la información de mayor interés se resumió en los acápite siguientes:

- a. Propósito del estudio;
- b. Usuarios finales;

- c. Horizonte temporal analizado para las proyecciones;
- d. Variables analizadas;
- e. Resolución espacial y temporal del análisis;
- f. Eventos extremos incluidos en el análisis;
- g. Principales resultados;
- h. Políticas que se hayan beneficiado o hayan sido impulsadas por el estudio.

La lista preliminar obtenida a partir de este análisis exploratorio fue sometida a revisión a través de consulta con actores clave (ANEXO II – EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ESTUDIOS



Anexo_II-Evolucion_Historica.pdf

ANEXO III – ACTORES CONSULTADOS), quienes permitieron corregir y completar las informaciones recolectadas.

La matriz que recoge todos los antecedentes y las fuentes identificadas es presentada en ANEXO I – BASE DE DATOS. Los datos en ella contenidos fueron analizados con un enfoque comparativo cualitativo, puesto que, por lo general, los estudios difieren por metodología, datos utilizados, resolución espacial y temporal, entre otro. Por lo tanto, no es posible realizar un análisis comparativo de tipo cuantitativo.

Los resultados del análisis, contenidos en el presente informe, fueron sintetizados adoptando una presentación prevalentemente gráfica, que facilita el proceso de comparación e identificación de los elementos clave contenidos en cada uno de los estudios, teniendo clara su evolución en el tiempo.

5. RESULTADOS

La compilación bibliográfica obtenida por distintas fuentes permite identificar un total de 40 estudios o fuentes bibliográficas, cuya revisión evidencia que más del 85% cuenta con informaciones detalladas y acceso en línea al documento de referencia (ANEXO I – BASE DE DATOS y II).

Observando la evolución temporal del número de los estudios, se destaca una tendencia creciente (Figura 1), con picos centrados en los años que preceden la preparación de las comunicaciones nacionales, las cuales son los informes nacionales periódicos presentados por la República Dominicana como país miembro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), para evaluar y describir su situación en tema de cambio climático.

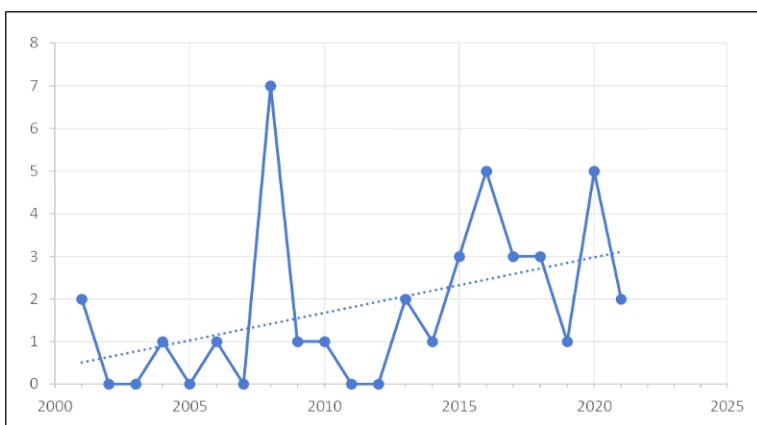


Figura 1. Evolución temporal del número de estudios realizados en el país en tema de proyecciones climáticas.

Dichos resultados reflejan, por un lado, un financiamiento y apoyo logístico crecientes de las agencias de cooperación internacional orientada a la realización de estudios específicos, como instrumento importante para la toma de decisiones enfocada en la mitigación del calentamiento global y la adaptación al cambio climático. Por el otro, evidencian también un aumento del interés del sector académico en la temática, puesto que en los últimos años se observa una mayor presencia de publicaciones científicas y técnicas.

El 35% de los estudios tiene un enfoque general, abarcando diferentes aspectos de la sociedad, la economía y el contexto ambiental del país. En términos sectoriales, 6 estudios analizan el impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos, mientras que los sectores económicos más analizados son la agricultura (4), por su relevancia para la seguridad alimentaria, y el turismo (3), por su importancia para el Producto Interno Bruto (PIB) del país, siendo ambos sectores clave para el desarrollo nacional. Se destaca un número muy limitado de estudios relativos a los impactos sobre la biodiversidad, lo cual constituye una limitación significativa para un Pequeño Estado Insular en Desarrollo (SIDS, por sus siglas en inglés) que constituye un hotspot de biodiversidad a nivel mundial. (Figura 2).

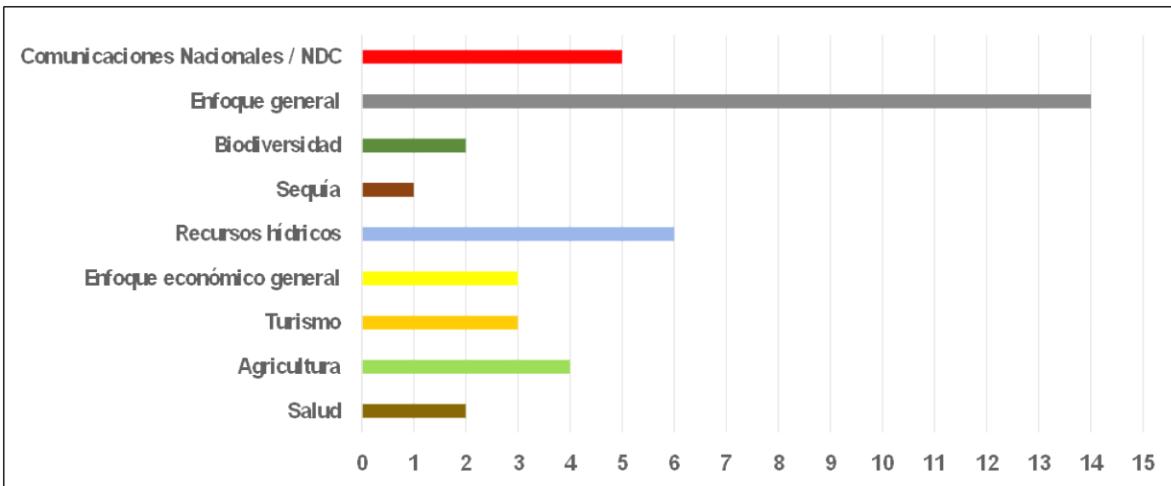


Figura 2. Número de estudios por sector o área.

5.1 Descripción de los modelos y escenarios identificados

Un **modelo** constituye una representación numérica del sistema climático basada en las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, en sus interacciones y procesos de retroalimentación (*feedback*), la cual recoge algunas de sus propiedades conocidas.

Cada modelo usa diferentes **escenarios**, que contienen las diferentes condiciones que pueden hipotetizarse para el futuro en términos de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), aerosoles y otros contaminantes, así como de uso y ocupación del suelo.

A partir de esas informaciones previas, los modelos proporcionan una **proyección**, la cual es una respuesta simulada del sistema climático relativa al escenario específico considerado.

Los modelos climáticos se diferencian por nivel de complejidad, dimensionalidad y resolución espacial y temporal, en función del objetivo de estudio específico y de la disponibilidad de datos de base. En términos espaciales, suelen dividirse en dos grandes categorías: los **modelos de circulación general** (GCM, por sus siglas en inglés), que abarcan todo el planeta, y los **modelos regionales** (RCM, por sus siglas en inglés), que abarcan una región climática limitada.

La evolución de los modelos climáticos ha seguido los avances teóricos, relativo a la compresión de las dinámicas del sistema climático, y tecnológicos, basados en la disponibilidad de capacidades de cálculo cada vez mayores. Por lo tanto, a partir de los primeros modelos meteorológicos desarrolladas en los años '50 del siglo pasado, la complejidad ha ido creciendo, permitiendo obtener proyecciones progresivamente más precisas y exactas (Weart, 2010¹). Desde los primeros GCM con modelos oceánicos simples usados en el Primer Informe (FAR, por sus siglas en inglés) del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), pasando por los del Segundo (SAR, por sus siglas en inglés), el Tercero (TAR, por sus siglas en

¹ Weart S (2010) The development of general circulation models of climate. Studies in History and Philosophy of Modern Physics, 41, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.shpsb.2010.06.002>

inglés), el Cuarto (AR4) y el Quinto (AR5), se ha llegado a las simulaciones contenidas en el Sexto Informe (AR6) del IPCC (IPCC, 2021²), producidas como parte del Programa Mundial de Investigación Climática (WCRP, por sus siglas en inglés) en su Fase 6 del Proyecto de Comparación de 25 Modelos Acoplados (CMIP6, por sus siglas en inglés). La última generación de modelos CMIP6 permite una mejor representación de los procesos físicos y la inclusión de ciclos biogeoquímicos cada vez más complejos.

Los estudios que hasta el momento han producido proyecciones del clima para la República Dominicana, a diferentes escalas, han usado prevalentemente GCM y RCM, entre los cuales pueden destacarse los siguientes:

Tabla 1. Características de los principales modelos usados en las simulaciones realizadas para el país.

Modelo	Entidad desarrolladora	Resolución	Documento en el cual es usado
ACCESS1	Centro Australiano para la Investigación Meteorológica y Climática (CAWCR, por sus siglas en inglés).	1.25° x 1.875°	Díaz et al., 2019
BCC-CM1	Centro del Clima de Beijing (BCC, por sus siglas en inglés).	1.9°EW x 1.9°NS (atmosférica) 1.9°EW x 1.9°NS (oceánica)	
BCCR-BCM2	Centro Bjerknes de Investigación Climática (BCCR, por sus siglas en inglés).	1.9°EW x 1.9°NS (atmosférica) 1.5°EW x 0.5-1.5°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008
CCSM3	Centro Nacional para la Investigación Atmosférica (NCAR, por sus siglas en inglés).	1.4°EW x 1.4°NS (atmosférica) 0.3°-1.0°EW x 1.0°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008
CCSM4	Corporación Universitaria para la Investigación Atmosférica (UCAR, por sus siglas en inglés).	1.0°EW x 1.0°NS (atmosférica) 1.0°-1.0°EW x 1.0°NS (oceánica)	USAID, 2013 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019
CESM1-CAM5.1.FV2	Centro Nacional para la Investigación Atmosférica (NCAR, por sus siglas en inglés).	2.0°EW x 1.9°NS (atmosférica)	Díaz et al., 2019
CGCM2	Instituto de Investigación Meteorológica de Japón (MRI, por sus siglas en inglés).	2.8°EW x 2.8°NS (atmosférica) 0.5°-2.0°EW x 2.5°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008 Moore, 2010
CGCM3 (1 y T47)	Centro Canadiense para la Modelación y el Análisis del Clima (CCCMA, por sus siglas en inglés).	Hasta 1.9°EW x 1.9°NS (atmosférica) Hasta 0.9°EW x 1.4°NS (oceánica)	Anderson et al., 2008 McSweeney et al., 2008 USAID, 2013 Pérez et al., 2015 CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019
CNRM-CM5	Centro Nacional para la Investigación Meteorológica (CNRM, por sus siglas en francés) y Centro Europeo de Investigación y de Formación Avanzada en Cálculo Científico (CERFACS, por sus siglas en francés).	1.4° x 1.4° (atmosférica) Promedio 0.7°EW x 0.7°NS (oceánica)	USAID, 2013 Pérez et al., 2015 CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019
CSIRO Mk3.0	Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth (CSIRO, por sus siglas en inglés).	1.9°EW x 1.9°NS (atmosférica) 0.8°EW x 1.9°NS (oceánica)	Anderson et al., 2008 McSweeney et al., 2008 USAID, 2013 Pérez et al., 2015
ECHAM4	Instituto Max Planck para la Meteorología.	2.8°EW x 2.8°NS (atmosférica)	Rivero Vega, 2001 SEMARENA, 2009 CEPAL/FND/BID/SNE/MEM, 2017
ECHAM5	Instituto Max Planck para la Meteorología.	1.9°EW x 1.9°NS (atmosférica) 1.5°EW x 1.5°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008 CEPAL/FND/BID/SNE/MEM, 2017
ECHO-G	Instituto Max Planck para la Meteorología.	3.75°EW x 3.75°NS (atmosférica) 0.5°-2.8°EW x 2.8°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008

² IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, Connors SL, Péan C, Berger S, Caud N, Chen Y, Goldfarb L, Gomis MI, Huang M, Leitzell K, Lonnoy E, Matthews JBR, Maycock TK, Waterfield T, Yelekçi O, Yu R, Zhou B (eds.)]. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

Modelo	Entidad desarrolladora	Resolución	Documento en el cual es usado
GFDL-CM2.0 y 2.1	Departamento del Comercio de los Estados Unidos, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), y Laboratorio de Geofísica y Dinámica de Fluidos (GFDL, por sus siglas en inglés).	2.0°EW x 2.5°NS (atmosférica) 0.3°-1.0°EW x 1.0°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008
GFDL-CM3	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), y Laboratorio de Geofísica y Dinámica de Fluidos (GFDL, por sus siglas en inglés).	200 km (atmosférica) 1° tripolar360 x 200L50 (oceánica)	Díaz et al., 2019
GFDL-ESM2G	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), y Laboratorio de Geofísica y Dinámica de Fluidos (GFDL, por sus siglas en inglés).	2.5°EW x 2.0°NS (atmosférica) 1° tripolar360 x 2 10L63 (oceánica)	Díaz et al., 2019
GISS-E2-R	Instituto Goddard para los Estudios Espaciales de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA, por sus siglas en inglés).	2.5°EW x 2.0°NS (atmosférica) 1.25°EW x 1.0°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008 USAID, 2013 Pérez et al., 2015 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019
HadCM2	Centro Hadley para la Predicción e Investigación Climática.	2.5°EW x 3.75°NS (atmosférica) 2.5°EW x 3.75°NS (oceánica)	Rivero Vega, 2001 SEMARENA, 2004 Herrera & Orrego, 2008
HadCM3	Centro Hadley para la Predicción e Investigación Climática.	2.5°EW x 3.75°NS (atmosférica) 1.25°EW x 1.25°NS (oceánica)	Anderson et al., 2008 McSweeney et al., 2008 SEMARENA, 2009 Moore, 2010 CEPAL/FND/BID/SNE/MEM, 2017
HadGEM2-AO	Instituto Nacional de Investigación Meteorológica de la Administración Meteorológica de Corea.	1.875°EW x 1.25°NS (atmosférica) 1.875°EW x 1.25°NS (oceánica)	Díaz et al., 2019
HadGEM2-CC	Centro Hadley para la Predicción e Investigación Climática.	1.875°EW x 1.25°NS (atmosférica) 1.875°EW x 1.25°NS (oceánica)	Díaz et al., 2019
HadGEM2-ES	Centro Hadley para la Predicción e Investigación Climática.	1.875°EW x 1.25°NS (atmosférica) <u>Oceánica:</u> 1.0°EW x 1.0°NS (entre 30° N/S y los polos). La resolución meridional se incrementa de 1/3° en el ecuador.	USAID, 2013 Pérez et al., 2015 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019 CEPAL/CAC-SICA, 2020
INMCM3	Instituto Russo para la Matemática Numérica.	5.4°EW x 5.4°NS (atmosférica) 2.5°EW x 2.0°NS (oceánica)	McSweeney et al., 2008
INMCM4	Instituto Russo para la Matemática Numérica.	2.0°EW x 1.5°NS (atmosférica) 1.0°EW x 0.5°NS (oceánica)	Díaz et al., 2019
IPSLCM4	Instituto Pierre Simon Laplace.	2.5°EW x 3.75°NS (atmosférica) <u>Oceánica:</u> 2.0°EW x 2.0°NS (entre 30° N/S y los polos). La resolución meridional se incrementa a 1.0° en el ecuador.	McSweeney et al., 2008
IPSLCM5A-LR	Instituto Pierre Simon Laplace.	1.9°EW x 3.75°NS (atmosférica) 2.0°EW x 2.0-0.5°NS (oceánica)	Díaz et al., 2019
MIROC5	Universidad de Tokio, Instituto Nacional para los Estudios Ambientales, y Agencia Japonesa para la Ciencia Tecnología Marina y Terrestre.	1.40625°EW x 1.40625°NS (atmosférica) 1.4° (zonalmente) x 0.5-1.4°NS (meridionalmente) (oceánica)	USAID, 2013 Pérez et al., 2015 CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019 CEPAL/CAC-SICA, 2020
MIROC-ESM	Universidad de Tokio, Instituto Nacional para los Estudios Ambientales, y Agencia Japonesa para la Ciencia Tecnología Marina y Terrestre.	2.8125°EW x 2.8125°NS (atmosférica) 1.4° (zonalmente) x 0.5-1.4°NS (meridionalmente) (oceánica)	USAID, 2013 Díaz et al., 2019
MIROC-ESM-CHEM	Universidad de Tokio, Instituto Nacional para los Estudios Ambientales, y Agencia Japonesa para la Ciencia Tecnología Marina y Terrestre.	2.8125°EW x 2.8125°NS (atmosférica) Promedio de 1.5° x 1.5°NS (oceánica)	Díaz et al., 2019
MPI-ESM-LR	Instituto Max Planck para la Meteorología.	1.8°EW x 1.8°NS (atmosférica) Promedio de 1.5° x 1.5°NS (oceánica)	CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019

Modelo	Entidad desarrolladora	Resolución	Documento en el cual es usado
MRI-CGCM3	Instituto de Investigación Meteorológica de Japón.	320 x 160 (atmosférica) 1.0 x 0.5 (oceánica)	Pérez et al, 2015 CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019
NorESM-1	Centro Climático Noruego.	1.9°EW x 2.5°NS (atmosférica) 1.125° a lo largo del ecuador (oceánica)	CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018

El análisis semicuantitativo (Figura 3) de la frecuencia de uso de los diferentes modelos en los estudios identificados muestra que el más usado en absoluto (8 estudios) es el modelo japonés **MIROC5**, seguidos por los siguientes seis modelos (usados en 6 estudios): **CNRM-CM5** (francés), **GISS-E2-R** (estadounidense), **HadCM3** (estadounidense), **HadGEM2-ES** (estadounidense), **MRI-CGCM3** (japonés), **NorESM1-M** (noruego).



Figura 3. Frecuencia de uso de los modelos en los estudios identificados, mediante la técnica de la nube de palabra: el tamaño de la palabra es proporcional a la frecuencia de uso de cada modelo. **Nota:** se incluyen solo los modelos citados taxativamente en los estudios.

La

Tabla 2 resume la situación de aplicación de los escenarios en los estudios identificados. Los resultados evidencian que, a partir de 2009, se dejan de aplicar los escenarios **IS92**. En los años recientes, aunque se utilicen las Trayectoria de Concentración Representativa (**RCP**, por sus siglas en inglés), aplicadas en el Quinto Informe (AR5) del IPCC, se siguen aplicando también los escenarios **SRES**, aplicados en el Tercer y Cuarto Informe (TAR y AR4) del IPCC.

Los escenarios mayormente aplicados para las proyecciones climáticas en el país han sido: el SRES-A2 y el SRES-B1 (escenarios SRES del AR4), y los RCP-8.5, el RCP-4.5, el RCP-2.6 (de los escenarios RCP del AR5).

Tabla 2. Características de los principales escenarios usados en las simulaciones realizadas para el país.

Tipo	Escenario	Descripción	Documento en el cual es usado
IS92 ³	a	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Población</u>: 11.3 mil millones al 2100. - <u>Crecimiento económico</u>: +2.9% al 2025 y +2.3% al 2100. - <u>Provisión energética</u>: 12,000 EJ de petróleo convencional; 13,000 EJ de gas natural; costo del solar se reduce a 0.075 USD/kWh; 191 EJ de biocombustible disponibles a 70 USD/barril. - Controles sobre las emisiones de otros gases. - Cumplimiento parcial del Protocolo de Montreal. 	Rivero Vega, 2001 SEMARENA, 2004 Herrera & Orrego, 2008
	c	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Población</u>: 6.4 mil millones al 2100. - <u>Crecimiento económico</u>: +2.0% al 2025 y +1.2% al 2100. - <u>Provisión energética</u>: 8,000 EJ de petróleo convencional; 7,300 EJ de gas natural; costo del nuclear se reduce de 0.4% anualmente. - Controles sobre las emisiones de otros gases, como en “a”. - Cumplimiento parcial del Protocolo de Montreal, como en “a”. 	Rivero Vega, 2001 SEMARENA, 2004 Herrera & Orrego, 2008
	f	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Población</u>: 17.6 mil millones al 2100. - <u>Crecimiento económico</u>: +2.9% al 2025 y +2.3% al 2100. - <u>Provisión energética</u>: 18,400 EJ de petróleo convencional; 13,000 EJ de gas natural; costo del solar se reduce a 0.083 USD/kWh; costo del nuclear aumenta a 0.09 USD/kWh. - Controles sobre las emisiones de otros gases, como en “a”. - Cumplimiento parcial del Protocolo de Montreal, como en “a”. 	Rivero Vega, 2001 SEMARENA, 2004
SRES ⁴	A1	<ul style="list-style-type: none"> - Rápido crecimiento económico. - Población global que crece hasta los 9 mil millones en 2050 y luego declina. - Rápida introducción de tecnología nueva y eficiente. - Énfasis en convergencia entre regiones, construcción de capacidades, e interacciones culturales y sociales crecientes. 	SEMARENA, 2009 Moore, 2010
	B1	<ul style="list-style-type: none"> - Rápido crecimiento económico como en A1, pero con cambios veloces hacia una economía de servicios e informaciones. - Población global que crece hasta los 9 mil millones en 2050 y luego declina como en A1. - Reducciones en la intensidad material e introducción de tecnologías limpias y eficientes. - Énfasis en soluciones globales para la estabilidad económica, social y ambiental. 	McSweeney et al., 2008 SEMARENA, 2009 Moore, 2010 ICMA, 2016a ICMA, 2016b ICMA, 2016c ICMA, 2016d CEPAL/CAC-SICA, 2020
	A1B	<ul style="list-style-type: none"> - Rápido crecimiento económico. - Población global que alcanzan los 9 mil millones en el 2050 y luego declina gradualmente. - Rápida difusión de tecnologías nuevas y eficientes. - Un mundo convergente: los ingresos y el modo de vida convergen entre las regiones. - Amplias interacciones sociales y culturales en todo el mundo. - Énfasis equilibrado en todas las fuentes de energía. 	McSweeney et al., 2008 CEPAL/CAC-SICA, 2020
	A2	<ul style="list-style-type: none"> - Un mundo de naciones autosuficientes y que operan de manera independiente. - Población en continuo aumento. - Desarrollo económico de orientación regional. - Cambios tecnológicos y mejora de los ingresos per cápita más lentos y fragmentados. 	SEMARENA, 2006 Anderson et al. 2008 Bueno et al., 2008 Herrera & Orrego, 2008 McSweeney et al., 2008 SEMARENA, 2009 Moore, 2010 Pérez et al., 2015 ICMA, 2016a ICMA, 2016b ICMA, 2016c ICMA, 2016d CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/FND/BID/SNE/MEM, 2017 CEPAL/CAC-SICA, 2020
	B2	<ul style="list-style-type: none"> - Énfasis en soluciones locales para la sostenibilidad económica, social y ambiental. - Aumento continuo de la población, a una tasa inferior al escenario A2. - Niveles intermedios de desarrollo económico y cambios menos rápidos y más diversos de la tecnología que en B1 y A1. 	Anderson et al.. 2008 Bueno et al., 2008 Moore, 2010 Pérez et al., 2015 CATHALAC/IDRC, 2017

³ Leggett J, Pepper WJ, Swart RJ (1992) Emissions scenarios for the IPCC: an update. Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_wg_1_1992_suppl_report_section_a3.pdf

⁴ IPCC (2000) IPCC special report: emissions scenarios. Summary for policymakers. A Special Report of IPCC Working Group III. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sres-en.pdf>

Tipo	Escenario	Descripción	Documento en el cual es usado
RCP ⁵	2.6	La trayectoria de emisión es representativa de escenarios que conducen a niveles muy bajos de concentración de GEI. Es un escenario de “pico-y-declino”; el nivel de forzamiento radiativo primero alcanza un valor de alrededor de 3.1 W/m ² a mitad del siglo y luego retorna a 2.6 w/m ² en el 2100. Para alcanzar ese nivel, las emisiones de GEI (e, indirectamente, las emisiones de contaminantes) se reducen de manera sustancial en el tiempo.	CEPAL/FND/BID/SNE/MEM, 2017 Pérez et al., 2015 CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019 Climate Studies Group Mona, 2020 Herrera et al., 2021 Noleppa et al., 2021
	4.5	Es un escenario de estabilización en el cual el forzamiento radiativo total se estabiliza poco después del 2100, sin rebasar la meta a largo plazo del mismo.	USAID, 2013 Pérez et al., 2015 ICMA, 2016a ICMA, 2016b ICMA, 2016c ICMA, 2016d CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018c Díaz et al., 2019 CEPAL/CAC-SICA, 2020 Climate Studies Group Mona, 2020
	6.0	Es un escenario de estabilización en el cual el forzamiento radiativo se estabiliza poco después del 2100, mediante la aplicación de un amplio rango de tecnologías y estrategia de reducción de las emisiones de gases de GEI.	Pérez et al., 2015 CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Climate Studies Group Mona, 2020
	8.5	Es un escenario caracterizado por emisiones crecientes de GEI, representativo de situaciones con altos niveles de concentración de GEI.	USAID, 2013 Pérez et al., 2015 ICMA, 2016a ICMA, 2016b ICMA, 2016c ICMA, 2016d CATHALAC/IDRC, 2017 CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018 CNCCMDL/Ministerio Ambiente, 2018 Díaz et al., 2019 CEPAL/CAC-SICA, 2020 Climate Studies Group Mona, 2020 Herrera et al., 2021 Noleppa et al., 2021

⁵ van Vuuren DP, Edmonds J, Kainuma M, Riahi K, Thomson A, Hibbard K, Hurtt GC, Kram T, Krey V, Lamarque J-F, Masui T, Meinshausen M, Nakicenovic N, Smith SJ, Rose SK (2011) The representative concentration pathways: an overview. Climatic Change, 109(5). <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z>

6. CLIMA PROYECTADO Y ACTUAL: DIFERENCIAS

Las proyecciones contenidas en los estudios identificados son acordes en señalar un incremento generalizado de la temperatura del país, en todos los horizontes temporales, con valores que dependen del escenario climático analizado⁶ ⁷. McSweeney et al. (2008) señala que todas las proyecciones al 2090 en cualquier escenario caen en el rango de incremento 1.0-1.5°C, destacando un calentamiento mayor de las temperaturas mínimas y en la temporada invernal⁸, resultado que queda también confirmado en análisis posteriores⁹ ¹⁰.

Respecto a las precipitaciones, las proyecciones evidencian la ausencia de homogeneidad del comportamiento de esta variable, destacando más bien un cambio en los patrones de lluvia que depende del área geográfica específica¹¹. Sin embargo, a parte las diferencias ligadas a la diversidad propia del territorio dominicano, todos los estudios disponibles destacan una tendencia general, especialmente en el largo plazo, a la reducción de las precipitaciones, ligada sobre todo a decrementos de lluvia en la temporada húmeda¹², y un incremento de la aridez¹³.

Dichos hallazgos son coherentes con las tendencias históricas identificadas por estudios climatológicos recientes¹⁴ ¹⁵.

En la Segunda Comunicación Nacional, se pronostica una disminución de la lluvia en los próximos decenios de un 5% a más del 50% en distintos horizontes de tiempo hasta el 2100¹⁶. Un estudio reciente señala que, al 2070, el sur de la República Dominicana estaría

⁶ SEMARENA (2009) Segunda Comunicación Nacional, Proyecto Cambio Climático 2009. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana. 318 pp. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2nda%20Nacional%20ok.pdf>

⁷ CNCCMDL/Ministerio Ambiente (2018) Tercera Comunicación Nacional de República Dominicana para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo, República Dominicana. 348 pp. [https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/29064815_Dominican%20Republic-NC3-1-Informe%20Tercera%20Comunicaci%C3%B3n%20\(Para%20WEB\)%20\(2\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/29064815_Dominican%20Republic-NC3-1-Informe%20Tercera%20Comunicaci%C3%B3n%20(Para%20WEB)%20(2).pdf)

⁸ McSweeney C, New M, Lizcano G (2008) UNDP climate change country profiles. United Nations Development Programme, New York, United States. 26 pp. <https://environmentalmigration.iom.int/undp-climate-change-country-profiles-dominican-republic>

⁹ Ministerio Ambiente (2018) Tercera Comunicación Nacional de República Dominicana para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo, República Dominicana. 348 pp. [https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/29064815_Dominican%20Republic-NC3-1-Informe%20Tercera%20Comunicaci%C3%B3n%20\(Para%20WEB\)%20\(2\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/29064815_Dominican%20Republic-NC3-1-Informe%20Tercera%20Comunicaci%C3%B3n%20(Para%20WEB)%20(2).pdf)

¹⁰ CEPAL / CAC-SICA (2020) Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana (LC/MEX/TS.2020/43). Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana. Ciudad de México. 282 pp. <https://www.cepal.org/fr/node/52948>

¹¹ USAID (2013) Dominican Republic climate change vulnerability assessment report. United States Agency for International Development, Santo Domingo, Dominican Republic. 132 pp. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/Dominican%20Republic%20Climate%20Change%20Vulnerability%20Assessment%20Report_0.pdf

¹² McSweeney et al., 2008.

¹³ Herrera DA, Médez Tejeda R, Cantella Artola A, Martínez Castro D, Ault T, Delanoy R (2021) Projected hydroclimate changes on Hispaniola Island through the 21st century in CMIP6 models. *Atmosphere*, 12(1), 6. <https://doi.org/10.3390/atmos12010006> <https://www.mdpi.com/2073-4433/12/1/6>

¹⁴ Izzo M, Aucelli PPC, Maratea A (2020) Historical trends of rain and air temperature in the Dominican Republic. *International Journal of Climatology*. DOI:10.1002/joc.6710

¹⁵ Pérez CR, Jury MR (2013) Spatial and temporal analysis of climate change in Hispaniola. *Theoretical and Applied Climatology*, 113, 213-224. <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0781-0>.

¹⁶ SEMARENA, 2009.

especialmente afectado por las reducciones de precipitaciones, con decrementos superiores al 10%¹⁷.

Mayor incertidumbre está asociada a las tendencias de los eventos extremos, para los cuales estudios a gran escala destacan un probable incremento de su intensidad y cantidad de lluvia asociada^{18 19}.

Estas modificaciones del clima se estima que tendrán repercusiones significativas sobre numerosos sectores sociales y económicos, generando: cambio en las zonas óptimas para los cultivos^{20 21 22}; impactos sobre los recursos hídricos, tanto en términos de reducción de los caudales disponibles, como de productividad reducida de los embalses^{23 24}; criticidades en el tema de la gestión municipal^{25 26 27}; daños mayores a infraestructuras y presiones económicas crecientes²⁸; entre otros.

Las figuras de la 4 a la 11 contienen una síntesis de los hallazgos por grupo de estudios.

En la evolución de las Comunicaciones Nacionales (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se observa una sustancial coherencia por lo que se refiere a las

¹⁷ CEPAL / CAC-SICA (2020) Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana (LC/MEX/TS.2020/43). Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana. Ciudad de México. 282 pp. <https://www.cepal.org/fr/node/52948>

¹⁸ IPCC (2013) Climate Change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker TF, Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

¹⁹ Climate Studies Group Mona (2020) The state of the Caribbean climate. The Caribbean Development Bank. Bridgetown, Barbados. 200 pp. <https://www.caribbank.org/publications-and-resources/resource-library/publications/state-caribbean-climate>

²⁰ AGRORED (2012) Análisis de la vulnerabilidad del cultivo del café, con énfasis en los productores del Clúster de Café de Jarabacoa. Análisis Vulnerabilidad y Plan de Adaptación al Cambio Climático en Clústeres Seleccionados. AGRORED/USAID, Santo Domingo, República Dominicana. 75 pp.

²¹ CEPAL / INDOCAFE / CNCCMDL (2018) Café y cambio climático en la República Dominicana: Impactos potenciales y opciones de respuesta. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Instituto Dominicano del Café y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo, República Dominicana. 208 pp. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44163-cafe-cambio-climatico-la-republica-dominicana-impactos-potenciales-opciones>

²² Noleppa S, Gornott C, Lüttringhaus S, Hackenberg I, Gleixner S (2021) Climate change and its effects on banana production in Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic, and Ecuador. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). https://www.bananenbuendnis.org/wp-content/uploads/GIZ_2020_Climate-Change-and-its-Effects-on-Banana-Production_highres.pdf

²³ Pérez J, Cherrington E, Hernández B (2015) Los impactos potenciales del cambio climático en los recursos hídricos de América Central y el Caribe. Proyecto Seguridad Hídrica y Cambio Climático en la Región de América Central y el Caribe (2012-2015). Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá (IDRC) y Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC). Ciudad de Panamá, Panamá. 46 p. [https://www.researchgate.net/publication/315711431_Los_impactos_potenciales_del_cambio_climatico_en_los_recursos_hidricos_de_America_Central_y_el_Caribe_Una_perspectiva_Regional](https://www.researchgate.net/publication/315711431_Los_impactos_potenciales_del_cambio_climatico_en_los_recursos_hidricos_de_America_Central_y_el_Caribe_Una_perspectiva Regional)

²⁴ CATHALAC (2016) Seguridad hídrica y cambio climático en la región de América Central y el Caribe. Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe e International Development Research Center. Panamá, República de Panamá. 80 pp. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/57482/IDL-57482.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

²⁵ ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of San Pedro de Macorís to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T73F.pdf

²⁶ ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of Santiago to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://www.researchgate.net/publication/337155176_Climate_Vulnerability_Assessment_of_Santiago_to_Inform_Municipal_Land_Use_Planning

²⁷ ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of Las Terrenas to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T73C.pdf

²⁸ UNEP (2008) Climate change in the Caribbean and the challenge of adaptation. United Nations Environment Programme. Panama City, Panama. 103 pp.] http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Climate_Change_in_the_Caribbean_Final_LOW20oct.pdf

proyecciones del crecimiento de temperatura, para cuya variable se prevé un incremento significativo para final de siglo, muy por encima del umbral de los 2.0°-1.5°C establecido en el objetivo del Acuerdo de París. El rango de incertidumbre es mayor en el caso de las lluvias, aunque se señala una tendencia a la reducción. Por lo general, debido a la indisponibilidad de un número adecuado de series climáticas locales y a la evidente falta de una red de estaciones meteorológicas lo suficientemente densa para cubrir adecuadamente las particularidades climáticas del territorio nacional. Las Comunicaciones Nacionales evidencian carencias de proyecciones detalladas, que reflejen la diversidad climática propia del territorio dominicano, caracterizado por una complejidad orográfica significativa.

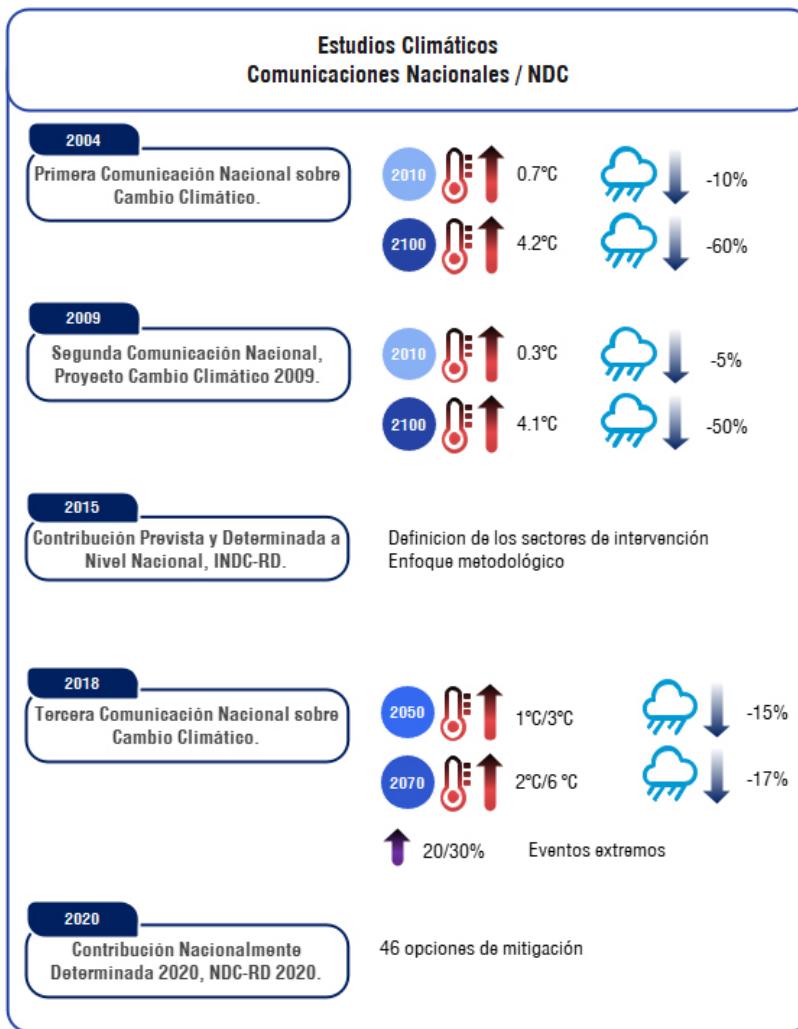


Figura 4. Principales resultados contenidos en las Comunicaciones Nacionales y otros documentos oficiales.

Las tendencias proyectadas en las Comunicaciones Nacionales, son coherentes con los hallazgos de otros estudios, con un enfoque general, disponibles para la región de Centro América y el Caribe (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), así como a escala nacional (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Un estudio reciente (CEPAL/CAC-SICA, 2020), es específico en señalar una mayor afectación de la porción sur del país por la reducción de lluvia, lo cual confirmaría lo evidenciado por estudios de tendencias históricas (Izzo et al., 2020), que destacan un decremento significativo de las

precipitaciones en las regiones a sotavento de las principales cadenas montañosas del país. Esta conclusión es coherente con los hallazgos de investigaciones que proyectan un debilitamiento de los vientos alisios como consecuencia del cambio climático (Tokinaga & Xie, 2011²⁹; Ma et al., 2016³⁰).

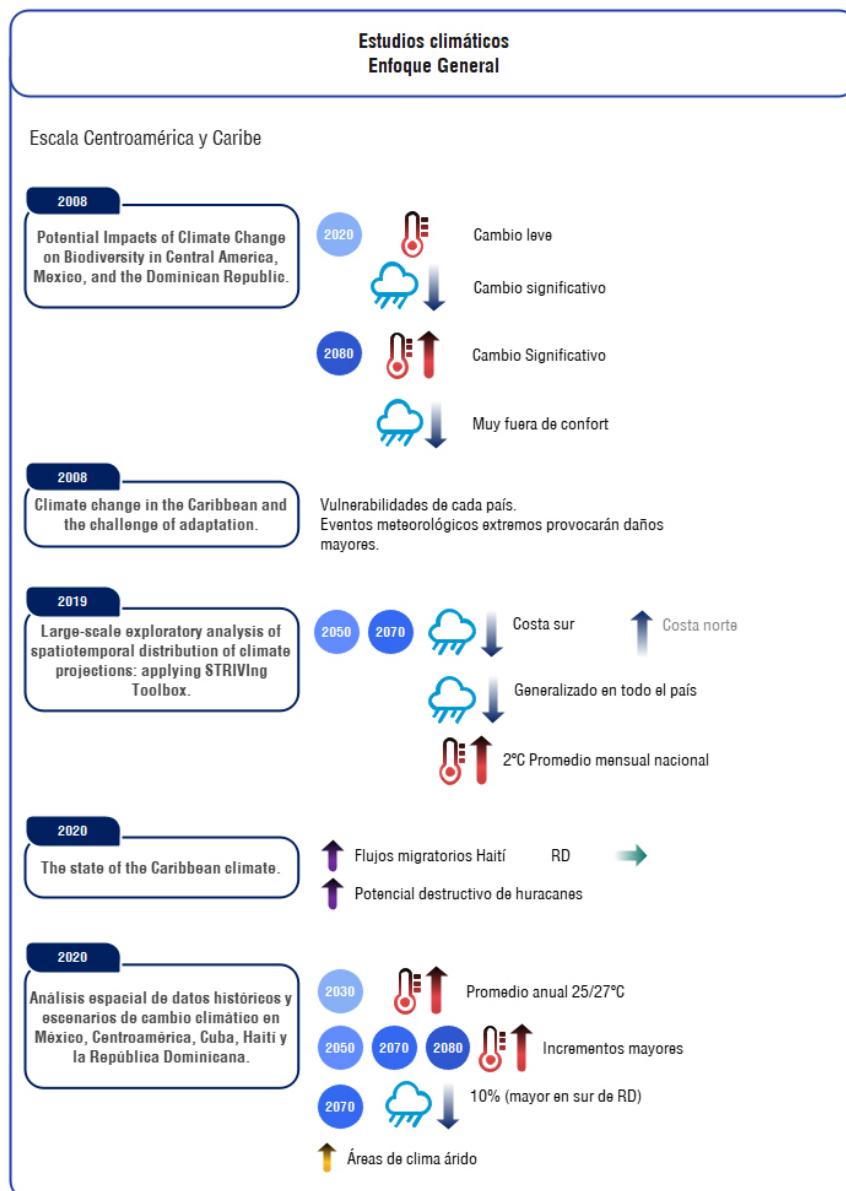


Figura 5. Principales resultados contenidos en estudios con enfoque general, a escala regional.

Los estudios locales carecen de especificidad en términos de proyecciones climáticas.

Los análisis sectoriales (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) tienen un enfoque en la evaluación de los impactos del cambio climático. En su mayoría,

²⁹ Tokinaga H, Xie S-P (2011) Weakening of the equatorial Atlantic cold tongue over the past six decades. *Nature Geoscience*, 4, 222–226. <https://doi.org/10.1038/ngeo1078>

³⁰ Ma J, Foltz GR, Soden BJ, Huang G, He J, Dong C (2016) Will surface winds weaken in response to global warming? *Environmental Research Letters*, 11, 124012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/12/124012>

aprovechan las proyecciones climáticas de estudios previos. Aquellos que incluyen la corrida de modelos, como CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL, 2018³¹, muestran resultados coherentes con los estudios de enfoque general, aunque con incremento de la temperatura (más contenido **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Dichos resultados quedan confirmados también por los estudios sectoriales que analizan los impactos sobre los recursos hídricos, la salud y la biodiversidad (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

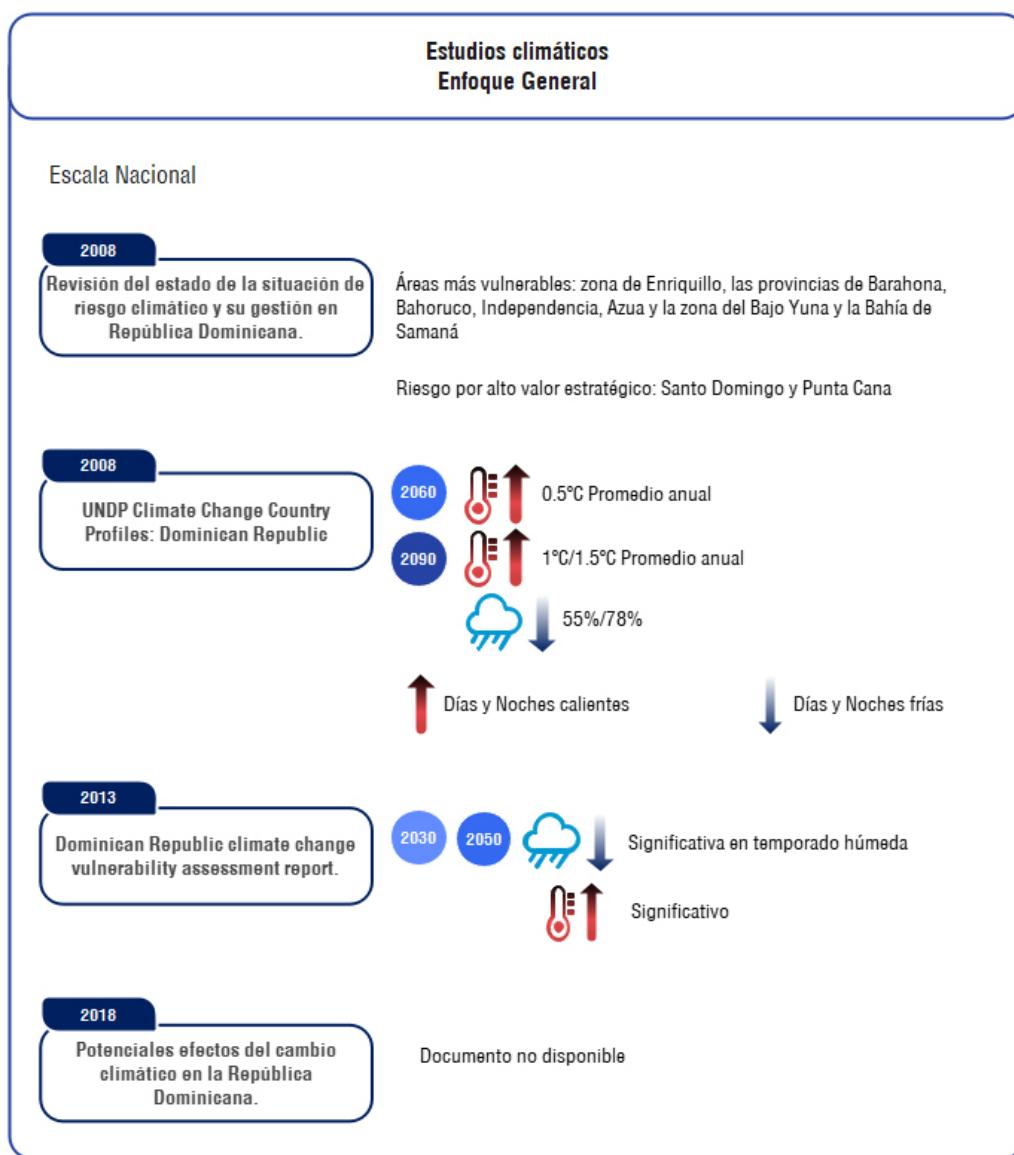


Figura 6. Principales resultados contenidos en estudios con enfoque general, a escala nacional.

³¹ CEPAL/INDOCAFE/CNCCMDL (2018) Café y cambio climático en la República Dominicana: Impactos potenciales y opciones de respuesta. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Instituto Dominicano del Café y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo, República Dominicana. 208 pp. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44163-cafe-cambio-climatico-la-republica-dominicana-impactos-potenciales-opciones>

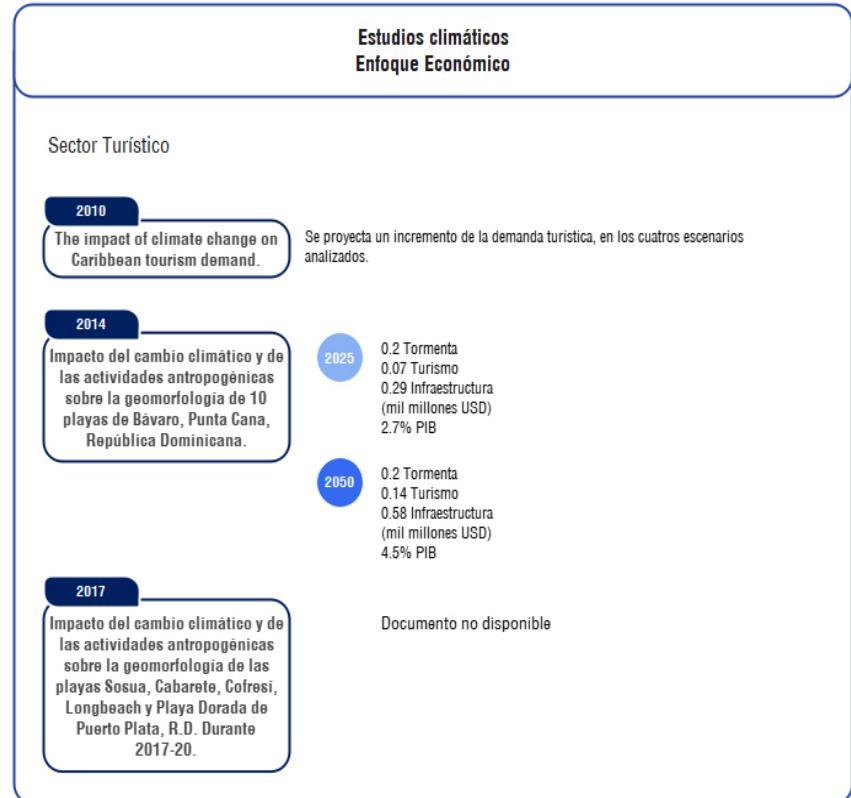
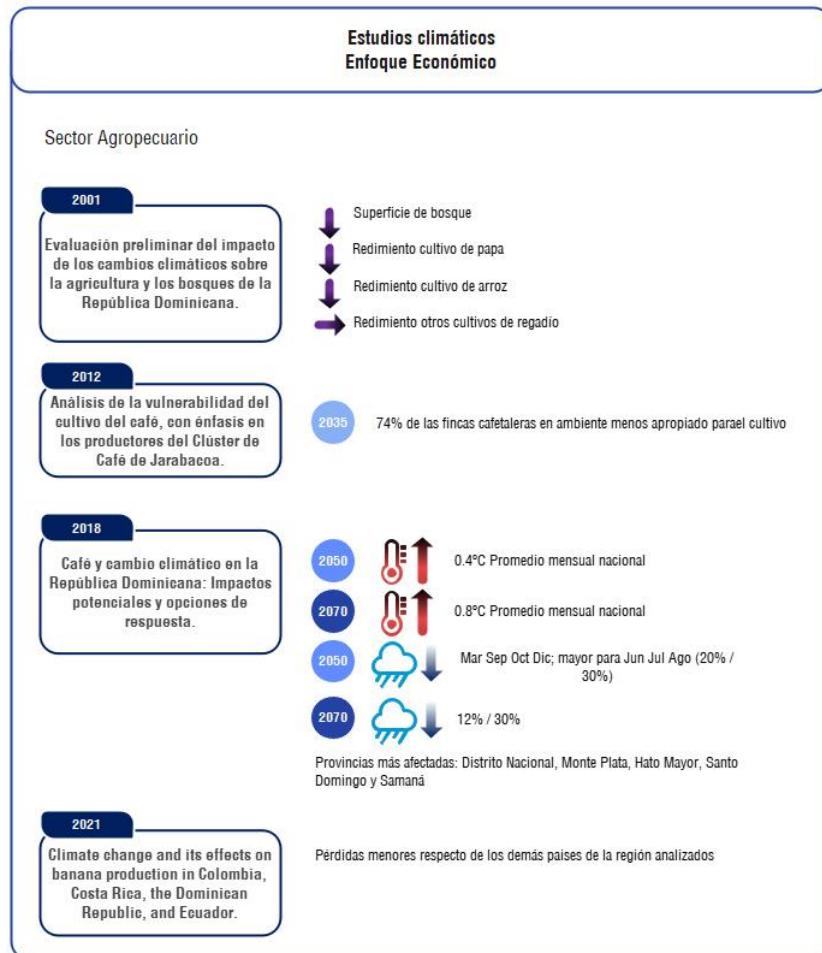


Figura 7. Principales resultados contenidos en estudios relativos al sector agrícola.

Figura 8. Principales resultados contenidos en estudios relativos al sector turístico.

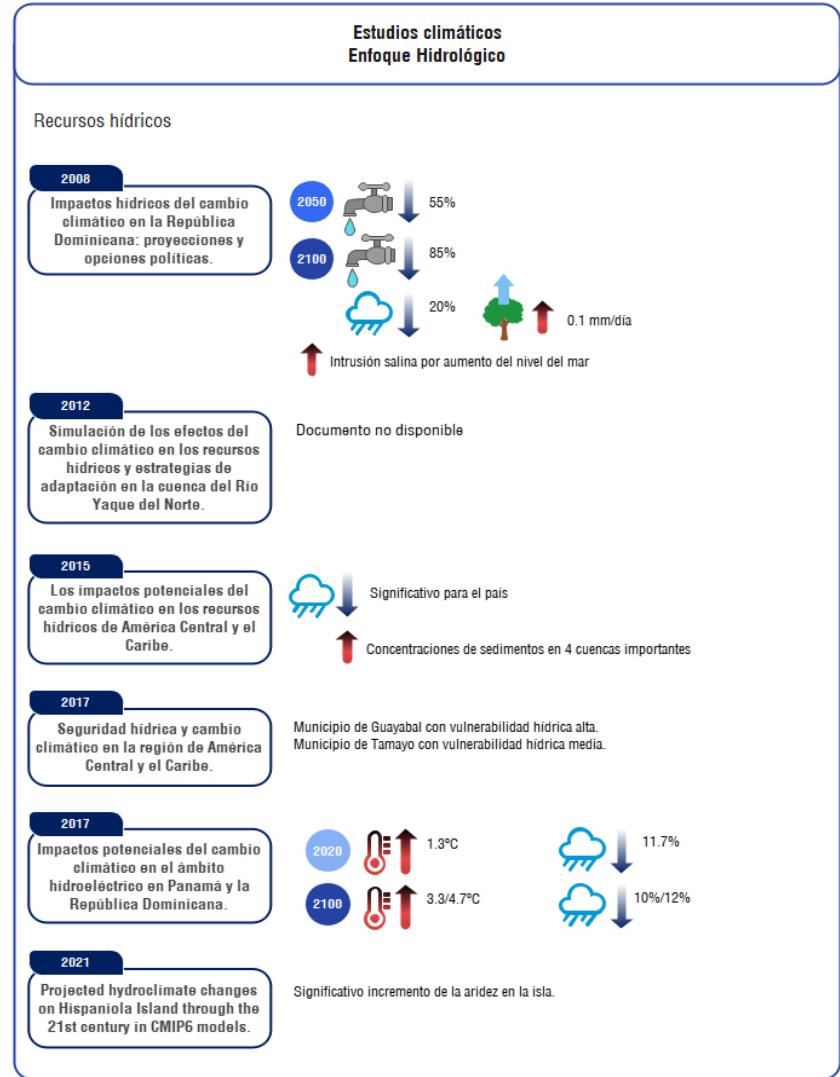
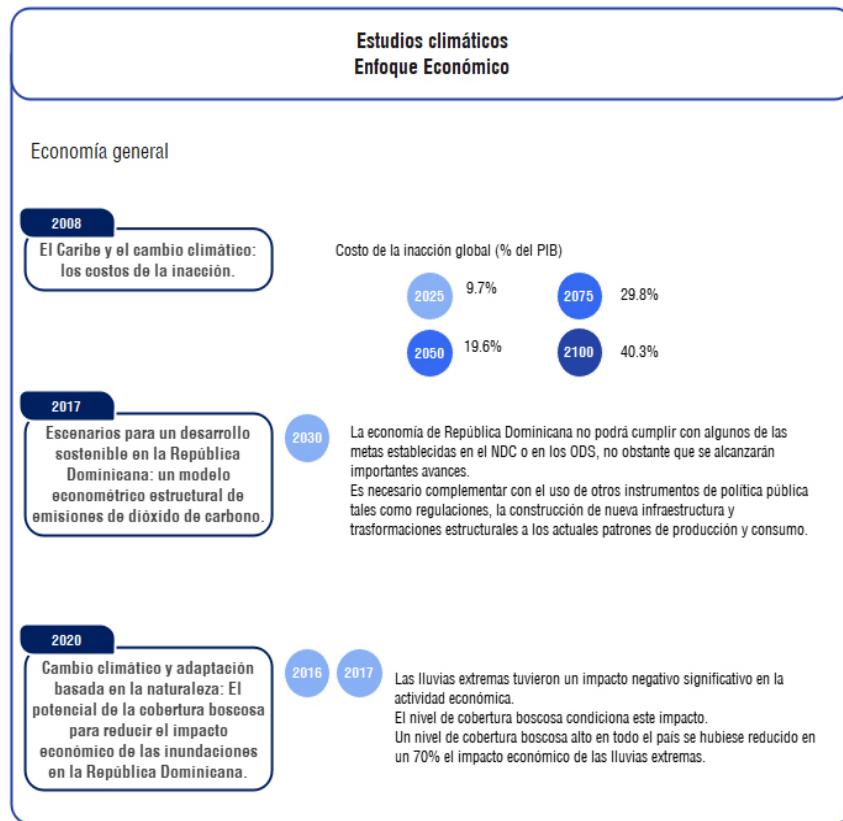


Figura 9. Principales resultados contenidos en estudios relativos al sector económico, con enfoque general en los impactos sobre la economía.

Figura 10. Principales resultados contenidos en estudios con enfoque hidrológico.

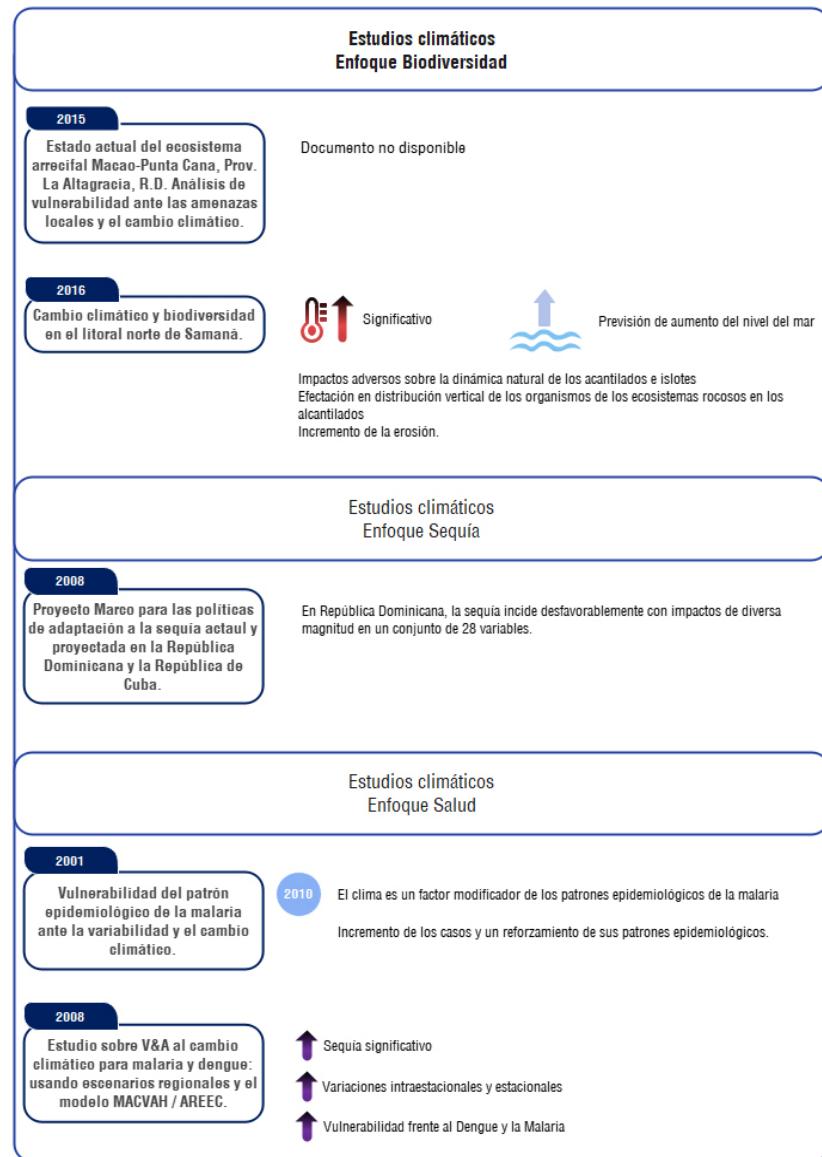


Figura 11. Principales resultados contenidos en otros estudios sectoriales

6.1 Impactos sobre la política territorial

El cambio climático es el principal fenómeno global del siglo XXI y el mayor reto que enfrentan las políticas públicas modernas. La evolución del planeta y, con ella, el destino de la humanidad depende de cómo la sociedad humana, en la presente generación, sabrá responder a la crisis climática.

En este sentido, las proyecciones del clima futuro y los estudios sobre los impactos previstos son un instrumento esencial para los tomadores de decisiones, en su trabajo de planificar e implementar políticas orientadas a mitigar las emisiones de GEI para hacer frente al calentamiento global y fomentar la adaptación a un contexto climático distinto.

Los estudios identificados y descritos anteriormente han tenido una incidencia limitada en las políticas públicas, puesto que los escenarios climáticos todavía no son percibidos como una herramienta importante por los tomadores de decisiones, quienes frecuentemente no comprenden completamente su relevancia o el uso/utilidad práctica que puedan hacer de la información en sus respectivas áreas de intervención.

De los estudios identificados y analizados en el presente documento, el caso más significativo de aplicación en políticas públicas es el relativo a los estudios que vinculan la epidemiología de ciertas enfermedades, como malaria y dengue, a la variabilidad y el cambio climático (Ortiz Bultó, 2001³²; SEMARENA, 2006³³), los cuales constituyeron una base de información para respectivamente la Primera y la Segunda Comunicación Nacional.

En el año 2004, bajo el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud y en el marco de una sinergia entre la subregión Centroamericana y la República Dominicana, se elaboró una estrategia de gestión integrada para prevenir y controlar el dengue, introduciendo una nueva forma de colaboración técnica que ha permitido el fortalecimiento de los programas nacionales existentes, siendo orientada a reducir los factores de transmisión e instrumentar un sistema de vigilancia integral. En base a esta nueva estrategia se incorporaron como componentes sustantivos del proceso de prevención y control del dengue: la atención al paciente, la comunicación social, el saneamiento ambiental, la entomología, el laboratorio y la vigilancia epidemiológica.

En septiembre del año 2005, mediante la Disposición Ministerial 00023, la Secretaría de Estado (hoy Ministerio) de Salud Pública y Asistencia Social, declaró de alta prioridad el desarrollo del Subsistema de Salud Colectiva del Sistema Nacional de Salud, así como la reorganización y el relanzamiento de todos los programas de promoción, prevención y control de problemas prioritarios de salud de la SESPAS, en base a la experiencia del nuevo enfoque de la política pública sanitaria, en el abordaje de la Malaria y el Dengue, con el propósito de lograr un mayor impacto sobre la situación de salud, con énfasis en las poblaciones más pobres.

Mayor incidencia han tenido los estudios desarrollados a escala local.

Aplicaciones puntuales han surgido a partir de los estudios de vulnerabilidad al cambio climático llevados a cabo en el Distrito Nacional y los municipios de Santiago de los

³² Ortiz Bultó PL (2001) Vulnerabilidad del patrón epidemiológico de la malaria ante la variabilidad y el cambio climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social - Centro Nacional de Control de Enfermedades Tropicales. Santo Domingo.

³³ SEMARENA (2006) Estudio sobre V&A al cambio climático para malaria y dengue: usando escenarios regionales y el modelo MACVAH / AREEC. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo.

Caballeros, San Pedro de Macorís y Las Terrenas (ICMA 2016a³⁴; 2016b³⁵; 2016c³⁶; 2016d³⁷), los cuales confluieron en los Planes de Uso del Suelo y de Adaptación a escala municipal.

El estudio sobre la seguridad hídrica y el cambio climático, desarrollado para América Central y el Caribe (CATHALAC/IDRC, 2017³⁸) contribuyó a:

- a. Elaborar el programa de trabajo del Viceministerio de Suelos y Aguas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana, específicamente por la vinculación entre seguridad hídrica y alimentaria, el trabajo de cuencas y el desarrollo municipal.
- b. Crear condiciones propicias para que actores tomaran iniciativas nacionales para armonizar el manejo de suelos y aguas, mediante la creación de la Mesa de Coordinación del Recurso Agua (Decreto Presidencial No. 265-16).
- c. Elaborar una propuesta para desarrollar un programa de predicción y gestión de riesgos de eventos climáticos para América Latina y el Caribe.
- d. Desarrollar sistema para la gestión de cuencas hidrográficas.
- e. Elaborar Planes de Adaptación Municipales hacia la seguridad hídrica en los municipios de Guayabal y Tamayo.

6.2 Necesidades de información

Los resultados contenidos en el presente documento destacan que en el período de veinte años analizados (2001-2021) los estudios en tema de proyecciones climáticas han crecido de manera significativa, multiplicándose tanto los estudios técnicos como las investigaciones científicas, lo que demuestra un interés creciente hacia la temática, así como una mayor conciencia sobre la relevancia para las políticas territoriales.

Sin embargo, el incremento del número de estudios no se ha traducido en un mayor detalle de la información producida. En efecto, a la mayor complejidad de los modelos aplicados y la aumentada capacidad de cálculo no ha correspondido un incremento de la resolución de las proyecciones, debido principalmente a las carencias o difícil acceso a los datos territoriales locales.

³⁴ ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of the National District to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://www.researchgate.net/publication/337154902_PLANING_FOR_CLIMATE_ADAPTATION_PROGRAM_Climate_Vulnerability_Assessment_of_Las_Terrenas_to_Inform_Municipal_Land_Use_Planning

³⁵ ICMA (2016b) Climate vulnerability assessment of Santiago to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://www.researchgate.net/publication/337155176_Climate_Vulnerability_Assessment_of_Santiago_to_Inform_Municipal_Land_Use_Planning

³⁶ ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of San Pedro de Macorís to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T73F.pdf

³⁷ ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of Las Terrenas to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T73C.pdf

³⁸ CATHALAC (2016) Seguridad hídrica y cambio climático en la región de América Central y el Caribe. Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe e International Development Research Center. Panamá, República de Panamá. 80 pp. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/57482/IDL-57482.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

En tal sentido, las principales necesidades para la mejora de las proyecciones climáticas en el país pueden resumirse en:

- Mejorar el acceso a series históricas de las principales variables meteoclimáticas;
- Crear un sistema nacional de base de datos multiusos con diferentes niveles de acceso en función de los requerimientos de los distintos usuarios, de acceso abierto, y que se actualice con una periodicidad trimestral.
- Incrementar a partir de un estudio *ad hoc* la densidad de la red de observación y medición existente en el territorio nacional, aumentando tanto el número de estaciones de medición como la cantidad de variables meteorológicas medidas y registradas;
- Contextualizar a escala local las previsiones, incrementando su resolución.
- Fortalecer la investigación científica en el país, tanto en términos de número y calidad de los estudios realizados como de publicación de los resultados producidos.
- Crear programas continuos de formación de capacidades en modelación del clima y pronóstico numérico del tiempo; así como sobre creación de base de datos y control de calidad de datos e información.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente análisis permitió identificar 40 estudios que, en el período 2001-2021, han sido publicados en temas de escenarios y proyecciones climáticas para la República Dominicana.

El incremento en el tiempo del número de estudios refleja, por un lado, un financiamiento y apoyo logístico crecientes de las agencias de cooperación internacional orientada a la realización de estudios específicos, como instrumento importante para la toma de decisiones enfocada en la mitigación del calentamiento global y la adaptación al cambio climático. Por el otro, evidencia también un aumento del interés del sector académico en la temática, puesto que en los últimos años se observa una mayor presencia de publicaciones científicas y técnicas.

En términos de aplicación de modelos, puede observarse que en los estudios se adoptan los instrumentos más recientes disponibles y reconocidos por la comunidad científica internacional, aunque sin descontinuar el uso de los anteriores. Sin embargo, a la mayor complejidad de los modelos aplicados y la aumentada capacidad de cálculo no ha correspondido un incremento de la resolución de las proyecciones, debido principalmente a las carencias de datos territoriales.

Las limitaciones mayores están asociadas a la disponibilidad de series climáticas, tanto en términos de facilidad de acceso como de calidad de la información.

Como consecuencia, mientras se encuentra una sustancial coherencia entre las proyecciones contenidas en los diferentes documentos, los estudios locales carecen de especificidad en términos de proyecciones climáticas.

Los estudios identificados y descritos anteriormente han tenido una incidencia limitada en la política pública, puesto que los escenarios climáticos todavía no son percibidos como una herramienta importante por los tomadores de decisiones, quienes frecuentemente no comprenden completamente su relevancia o el uso que puedan hacer de la información en sus respectivas áreas de intervención. Mayor incidencia han tenido los estudios desarrollados a escala local.

Estas conclusiones permiten afirmar que, para fines de mejorar las proyecciones climáticas y su efectividad para la toma de decisiones en el territorio de la República Dominicana, es necesario incidir en los aspectos detallados a continuación:

1. Mejorar el acceso a las series históricas de las principales variables meteoclimáticas.
2. Realizar un estudio que permita detectar el déficit de la red de medición meteoclimática existente y determinar los nuevos puntos a establecer.
3. A partir de los resultados del estudio, incrementar la densidad de la red de medición existente en el territorio nacional, aumentando tanto el número de puntos de medición como la cantidad de variables medidas.
4. Crear un sistema nacional de base de datos multiusos, con diferentes niveles de acceso en función de los requerimientos de los distintos usuarios y de acceso abierto.
5. Diseñar e implementar un programa formativo en tema de uso de proyecciones climáticas en la toma de decisiones, con especial enfoque en la política pública.
6. Contextualizar a escala local las previsiones, incrementando su resolución.
7. Fortalecer la investigación científica en el país, tanto en términos de número y calidad de los estudios realizados como de publicación de los resultados producidos.

8. BIBLIOGRAFÍA

AGRORED (2012) Análisis de la vulnerabilidad del cultivo del café, con énfasis en los productores del Clúster de Café de Jarabacoa. Análisis Vulnerabilidad y Plan de Adaptación al Cambio Climático en Clústeres Seleccionados. AGRORED/USAID, Santo Domingo, República Dominicana. 75 pp.

Anderson ER, Cherrington EA, Flores AI, Perez JB, Carrillo R, Sempris (2008) Potential impacts of climate change on biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic. CATHALAC / USAID. Panama City, Panama. 105 pp. https://www.researchgate.net/publication/236012561_Potential_Impacts_of_Climate_Change_on_Biodiversity_in_Central_America_Mexico_and_the_Dominican_Republic

Bueno R, Herzfeld C, Stanton EA, Ackerman F (2008) El Caribe y el cambio climático: los costos de la inacción. Stockholm Environment Institute, Global Development and Environment Institute. <http://globaltrends.thedialogue.org/publication/el-caribe-y-el-cambio-climatico-los-costos-de-la-inaccion/>

CATHALAC (2017) Seguridad hídrica y cambio climático en la región de América Central y el Caribe. Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe e International Development Research Center. Panamá, República de Panamá. 80 pp. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/57482/IDL-57482.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

CEPAL / FND / BID / SNE / MEM (2017) Impactos potenciales del cambio climático en el ámbito hidroeléctrico en Panamá y la República Dominicana. LC/MEX/TS.1217/28. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Fondo Nórdico de Desarrollo (FND), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Secretaría Nacional de Energía de Panamá, y Ministerio de Energía y Minas de la República Dominicana. Ciudad de México, México. 136 pp. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42426-impactos-potenciales-cambio-climatico-ambito-hidroelectrico-pantanal-la-republica>

CEPAL / INDOCAFE / CNCCMDL (2018) Café y cambio climático en la República Dominicana: Impactos potenciales y opciones de respuesta. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Instituto Dominicano del Café y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo, República Dominicana. 208 pp. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44163-cafe-cambio-climatico-la-republica-dominicana-impactos-potenciales-opciones>

CEPAL / CAC-SICA (2020) Análisis espacial de datos históricos y escenarios de cambio climático en México, Centroamérica, Cuba, Haití y la República Dominicana (LC/MEX/TS.2020/43). Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Consejo Agropecuario Centroamericano del Sistema de la Integración Centroamericana. Ciudad de México. 282 pp. <https://www.cepal.org/fr/node/52948>

Climate Studies Group Mona (2020) The state of the Caribbean climate. The Caribbean Development Bank. Bridgetown, Barbados. 200 pp. <https://www.caribbank.org/publications-and-resources/resource-library/publications/state-caribbean-climate>

CNCCMDL / Ministerio Ambiente (2018) Tercera Comunicación Nacional de República Dominicana para la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio. Santo Domingo, República Dominicana. 348 pp.
[https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/29064815_Dominican%20Republic-NC3-1-Informe%20Tercera%20Comunicaci%C3%A9n%20\(Para%20WEB\)%20\(2\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/29064815_Dominican%20Republic-NC3-1-Informe%20Tercera%20Comunicaci%C3%A9n%20(Para%20WEB)%20(2).pdf)

Díaz V, Corzo G, Pérez JR (2019) Large-scale exploratory analysis of spatiotemporal distribution of climate projections: applying STRIVIng Toolbox. In: Spatiotemporal analysis of extreme hydrological events, 59-76. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811689-0.00003-3>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128116890000033?via%3Dhub>

Febrillet JF, et al. (2012) Simulación de los efectos del cambio climático en los recursos hídricos y estrategias de adaptación en la cuenca del Río Yaque del Norte. Proyecto FONDOCyT. Santo Domingo. <https://mescyt.gob.do/transparencia/wp-content/uploads/2019/01/Proyectos-de-investigaci%C3%B3n-FONDOCYT-aprobados-2005-2018-1.pdf>

Galindo LM, Cruz-Rodríguez A, Dishmey Y, Francos M, López JC, Alatorre JE, van der Borght (2020) Escenarios para un desarrollo sostenible en la República Dominicana: un modelo econométrico estructural de emisiones de dióxido de carbono. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/109), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago, Chile. 46 pp. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46019-escenarios-un-desarrollo-sostenible-la-republica-dominicana-un-modelo>

Gobierno de la República Dominicana (2015) Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional, INDC-RD. Santo Domingo. 4 pp.
[https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/INDC-RD%20Agosto%202015%20\(espa%C3%B1ol\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/INDC-RD%20Agosto%202015%20(espa%C3%B1ol).pdf)

Gobierno de la República Dominicana (2020) Contribución Nacionalmente Determinada 2020, NDC-RD 2020. Santo Domingo. 167 pp.
[https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20\(Updated%20Submission\).pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Dominican%20Republic%20First/Dominican%20Republic%20First%20NDC%20(Updated%20Submission).pdf)

Herrera A (2013) Datos y escenarios climáticos para la región Sur de la Provincia La Altagracia, República Dominicana. Reportes de Cambio Climático del Programa ECOMAR, 3, 1-29. <https://www.programaecomar.com/RCC3Proecomar2013.pdf>

Herrera A, Orrego JC (2011) Revisión del estado de la situación de riesgo climático y su gestión en República Dominicana. eInternational Institute for Sustainable Development y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santo Domingo, República Dominicana. 127 pp.
[https://programaecomar.com/DominicanRepublicPaper2011SPANISH\(Nov.1\).pdf](https://programaecomar.com/DominicanRepublicPaper2011SPANISH(Nov.1).pdf)

Herrera DA, Médez Tejeda R, Cantella Artola A, Martínez Castro D, Ault T, Delanoy R (2021) Projected hydroclimate changes on Hispaniola Island through the 21st century in CMIP6 models. Atmosphere, 12(1), 6. <https://doi.org/10.3390/atmos12010006>
<https://www.mdpi.com/2073-4433/12/1/6>

ICMA (2016a) Climate vulnerability assessment of the National District to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://www.researchgate.net/publication/337154902_PLANING_FOR_CLIMATE_ADAPTATION_PROGRAM_Climate_Vulnerability_Assessment_of_Las_Terrenas_to_Inform_Municipal_Land_Use_Planning

ICMA (2016b) Climate vulnerability assessment of Santiago to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://www.researchgate.net/publication/337155176_Climate_Vulnerability_Assessment_of_Santiago_to_Inform_Municipal_Land_Use_Planning

ICMA (2016d) Climate vulnerability assessment of San Pedro de Macorís to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T73F.pdf

ICMA (2016d) Climate vulnerability assessment of Las Terrenas to inform municipal land use planning. Planing for Climate Adaptation Program, United States Agency for International Development, Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00T73C.pdf

IPCC (2013) Climate Change 2013: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker TF, Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

IPCC (2000) IPCC special report: emissions scenarios. Summary for policymakers. A Special Report of Working Group III. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sres-en.pdf>

IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Masson-Delmotte V, Zhai P, Pirani A, Connors SL, Péan C, Berger S, Caud N, Chen Y, Goldfarb L, Gomis MI, Huang M, Leitzell K, Lonnoy E, Matthews JBR, Maycock TK, Waterfield T, Yelekçi O, Yu R, Zhou B (eds.)]. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>

Izzo M, Aucelli PPC, Maratea A (2020) Historical trends of rain and air temperature in the Dominican Republic. International Journal of Climatology. DOI:10.1002/joc.6710

Leggett J, Pepper WJ, Swart RJ (1992) Emissions scenarios for the IPCC: an update. Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ipcc_wg_I_1992_suppl_report_section_a3.pdf

Ma J, Foltz GR, Soden BJ, Huang G, He J, Dong C (2016) Will surface winds weaken in response to global warming? Environmental Research Letters, 11, 124012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/12/124012>

Moore WR (2010) The impact of climate change on Caribbean tourism demand. Current Issues in Tourism, 13(5), 495-505. DOI: 10.1080/13683500903576045
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13683500903576045>

Noleppa S, Gornott C, Lüttringhaus S, Hackenberg I, Gleixner S (2021) Climate change and its effects on banana production in Colombia, Costa Rica, the Dominican Republic, and Ecuador. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
https://www.bananenbuendnis.org/wp-content/uploads/GIZ_2020_Climate-Change-and-its-Effects-on-Banana-Production_highres.pdf

Ortiz Bultó PL (2001) Vulnerabilidad del patrón epidemiológico de la malaria ante la variabilidad y el cambio climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social - Centro Nacional de Control de Enfermedades Tropicales. Santo Domingo.

Pérez CR, Jury MR (2013) Spatial and temporal analysis of climate change in Hispaniola. Theoretical and Applied Climatology, 113, 213-224. <https://doi.org/10.1007/s00704-012-0781-0>

Pérez J, Cherrington E, Hernández B (2015) Los impactos potenciales del cambio climático en los recursos hídricos de América Central y el Caribe. Proyecto Seguridad Hídrica y Cambio Climático en la Región de América Central y el Caribe (2012-2015). Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá (IDRC) y Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC). Ciudad de Panamá, Panamá.

46

p.

https://www.researchgate.net/publication/315711431_Los_impactos_potenciales_del_cambio_climatico_en_los_recursos_hidricos_de_America_Central_y_el_Caribe_Una_perspectivaRegional

PUCMM / IHE (2018) Potenciales efectos del cambio climático en la República Dominicana. Proyecto FONDOCyT, Santo Domingo.
https://codia.info/images/documentos/XX_CODIA/DOC_sesionesCODIA/La_seguridad_hidrica_de_la_Republia_Dominicana_prospectiva_2030_Ral_Prez.pdf

Pugibet Bobea E, Geraldès F, Rivas V, Ramírez H, Rosado G, Rodríguez Y, Almánzar L (2016) Cambio climático y biodiversidad en el litoral norte de Samaná. Proyecto Código 2012-2B3-71. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo.

Rivero Vega RE (2001) Evaluación preliminar del impacto de los cambios climáticos sobre la agricultura y los bosques de la República Dominicana. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo.

Rodríguez YA, et al. (2015) Estado actual del ecosistema arrecifal Macao-Punta Cana, Prov. La Altagracia, R.D. Análisis de vulnerabilidad ante las amenazas locales y el cambio climático. Proyecto FONDOCyT, Santo Domingo. <https://mescyt.gob.do/transparencia/wp-content/uploads/2019/01/Proyectos-de-investigaci%C3%B3n-FONDOCYT-aprobados-2005-2018-1.pdf>

Rosado G, Barreto M, Méndez R, Rivas VR (2014) Impacto del cambio climático y de las actividades antropogénicas sobre la geomorfología de 10 playas de Bávaro, Punta Cana, República Dominicana. Proyecto FONDOCyT, Santo Domingo.

<https://mescyt.gob.do/transparencia/wp-content/uploads/2019/01/Proyectos-de-investigaci%C3%B3n-FONDOCYT-aprobados-2005-2018-1.pdf>

Rosado G, Barreto M, Méndez R, Rivas VR (2017) Impacto del cambio climático y de las actividades antropogénicas sobre la geomorfología de 10 playas de Bávaro, Punta Cana, República Dominicana. Proyecto FONDOCyT, Santo Domingo.
<https://mescyt.gob.do/transparencia/wp-content/uploads/2019/01/Proyectos-de-investigaci%C3%B3n-FONDOCYT-aprobados-2005-2018-1.pdf>

Rymer C, Humblet E, Ndaba N (2008) Impactos hídricos del cambio climático en la República Dominicana: proyecciones y opciones políticas. Programa MPA-ESP, Escuela de Asuntos Internacionales e Públicos, Universidad de Columbia. Bogotá.

SEMARENA (2004) Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana. 163 pp. <https://unfccc.int/resource/docs/natc/domrepnc1.pdf>

SEMARENA (2006) Estudio sobre V&A al cambio climático para malaria y dengue: usando escenarios regionales y el modelo MACVAH / AREEC. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo.

SEMARENA (2008) Proyecto marco para las políticas de adaptación a la sequía actual y proyectada en la República Dominicana y la República de Cuba. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo.

SEMARENA (2009) Segunda Comunicación Nacional, Proyecto Cambio Climático 2009. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, República Dominicana. 318 pp.
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/2nda%20Nacional%20ok.pdf>

Tokinaga H, Xie S-P (2011) Weakening of the equatorial Atlantic cold tongue over the past six decades. Nature Geoscience, 4, 222–226. <https://doi.org/10.1038/ngeo1078>

UNEP (2008) Climate change in the Caribbean and the challenge of adaptation. United Nations Environment Programme. Panama City, Panama. 103 pp.
http://www.pnuma.org/deat1/pdf/Climate_Change_in_the_Caribbean_Final_LOW20oct.pdf

USAID (2013) Dominican Republic climate change vulnerability assessment report. United States Agency for International Development, Santo Domingo, Dominican Republic. 132 pp.

https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/Dominican%20Republic%20Climate%20Change%20Vulnerability%20Assessment%20Report_0.pdf

Van der Borght R, Cruz-Rodríguez A, Alatorre JE (2020) Cambio climático y adaptación basada en la naturaleza: el potencial de la cobertura boscosa para reducir el impacto económico de las inundaciones en la República Dominicana. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/111), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago, Chile. 39pp. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46317-cambio-climatico-adaptacion-basada-la-naturaleza-potencial-la-cobertura-boscosa>

van Vuuren DP, Edmonds J, Kainuma M, Riahi K, Thomson A, Hibbard K, Hurtt GC, Kram T, Krey V, Lamarque J-F, Masui T, Meinshausen M, Nakicenovic N, Smith SJ, Rose SK (2011) The representative concentration pathways: an overview. *Climatic Change*, 109(5). <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z>

Weart S (2010) The development of general circulation models of climate. *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 41, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.shpsb.2010.06.002>

ANEXO I – BASE DE DATOS



ANEXO II – EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ESTUDIOS



Anexo_II-Evolucion_Historica.pdf

ANEXO III – ACTORES CONSULTADOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Michela Izzo, Directora Ejecutiva de Guakía Ambiente
2. Omar Ramírez, Gerente País de Energeia Network
3. Miguel Campusano, Subdirector de la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET)
4. Noris Araujo, Asistente del Programa de Pequeños Subsidios (PPS-SGP/ FMAM/PNUD)
5. Enrique Pugibet, Experto en asuntos costero-marinos
6. Gladys Rosado, Investigadora de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)
7. Raúl Pérez, Director de Planificación y Desarrollo del Instituto Nacional de Recursos Hídricos (INDRHI)
8. Rafael Méndez, Director del Centro de Investigaciones Multidisciplinarias de la Universidad de Puerto Rico en Carolina y Asesor del Comité de Expertos y Asesores en Cambio Climático del Gobierno de Puerto Rico.