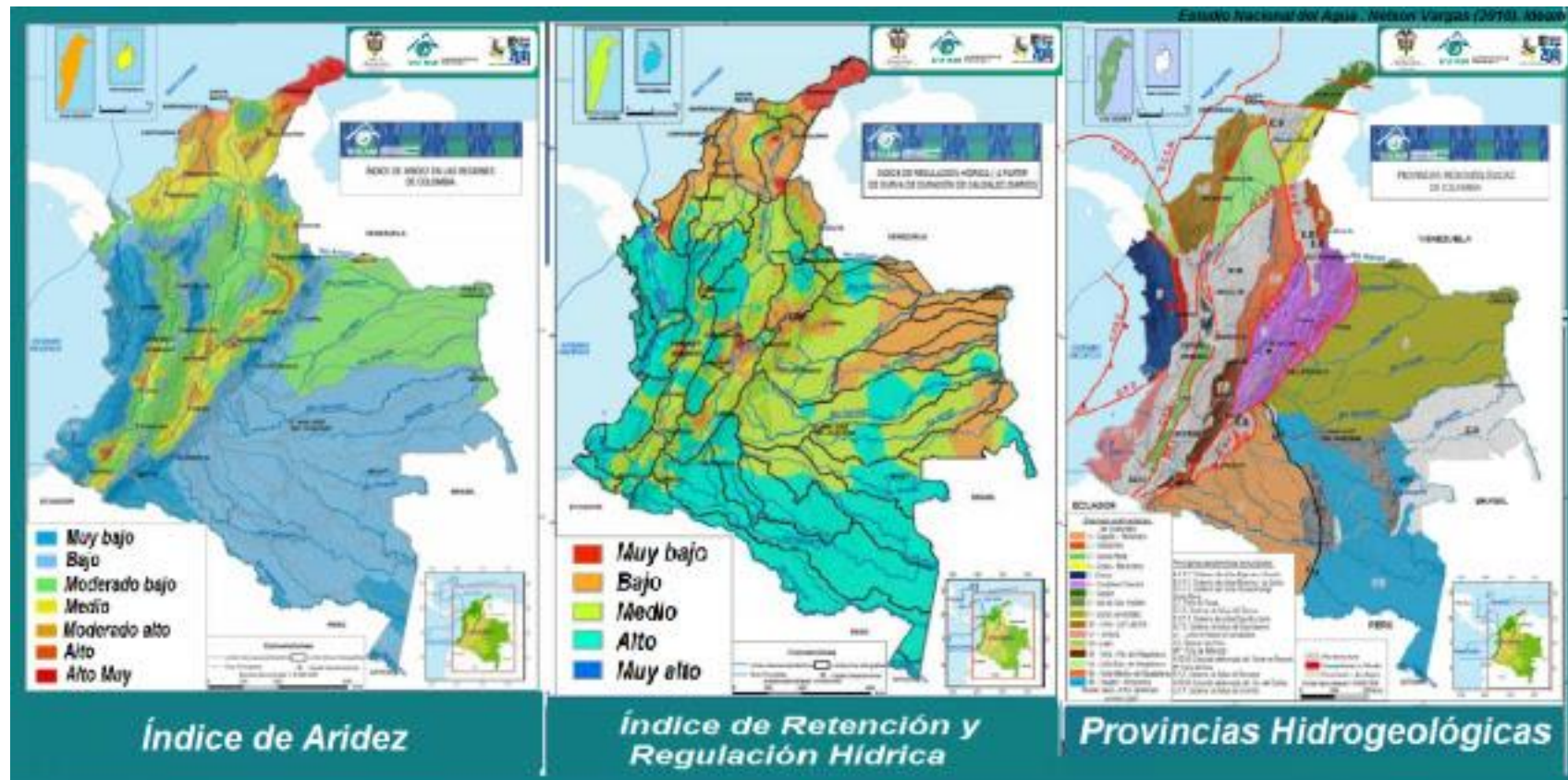


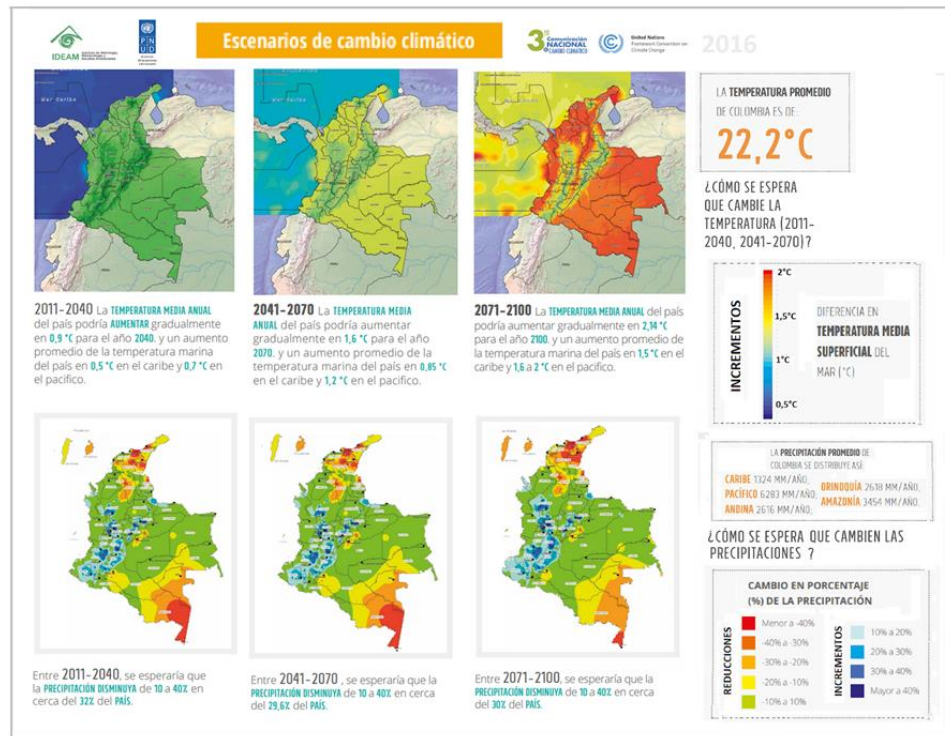
Otra vez El Niño: ¿cómo adaptarnos?



Por: Gonzalo Duque-Escobar*

Manizales, nov 11 de 2018. Act 2023.

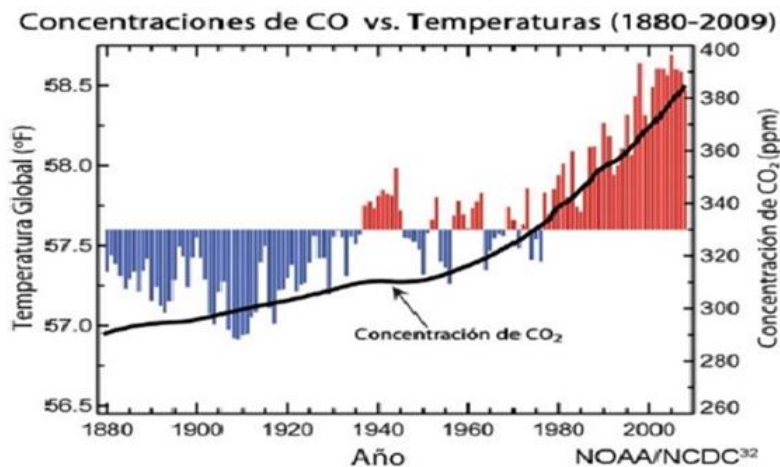
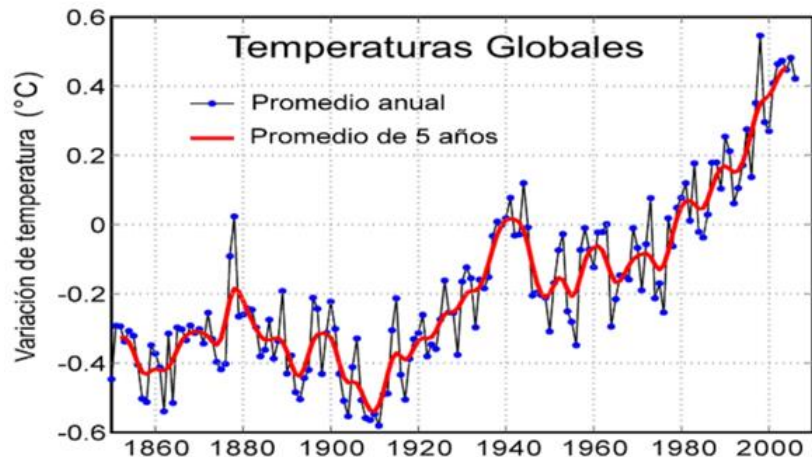
Resumen



Cambio climático en Colombia y variaciones probables en la escorrentía. Escenarios 2011-2040 y 2071-2100. IDEAM 2015.

- Dado el pronóstico de la llegada de El Niño, Colombia debe enfrentar su vulnerabilidad a los impactos del calentamiento global, emprendiendo acciones integrales de adaptación al cambio climático, relacionadas con una mayor capacidad de respuesta en los medios rurales y urbanos para enfrentar las sequías prolongadas e intensas de dicha fase seca del ENSO,.
- Si en la Zona Andina de Colombia, donde el clima es bimodal, las lluvias inician con los equinoccios (Mzo. 21 y Sep. 22) y los veranos con los solsticios (Jun. 21 y Dic. 22), en la Orinoquia y el Caribe el clima es seco y monomodal, y en la Amazonía y Costa Pacífica es monomodal pero húmedo.
- El fenómeno ENSO, además de facilitar la ocurrencia de incendios forestales, compromete la seguridad alimentaria y del suministro del agua en El Niño, aunque también con La Niña trae temporadas invernales con fenómenos extremos asociadas a su fase húmeda, razón por la cual además de combatir la deforestación, proteger las fuentes de agua, resolver los conflictos de uso del suelo, y mitigar la vulnerabilidad a los desastres hidrológicos, debe reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero, revisar a fondo los Planes de Manejo de las Áreas de Interés Ambiental, y verificar si existen instrumentos de alerta temprana y respuesta oportuna en áreas críticas preestablecidas.
- Ver: [Cambio Climático en Colombia.](#)
- [Bosques, Cumbre del Clima y ENSO.](#)
- [Acciones frente al clima y el desarrollo.](#)

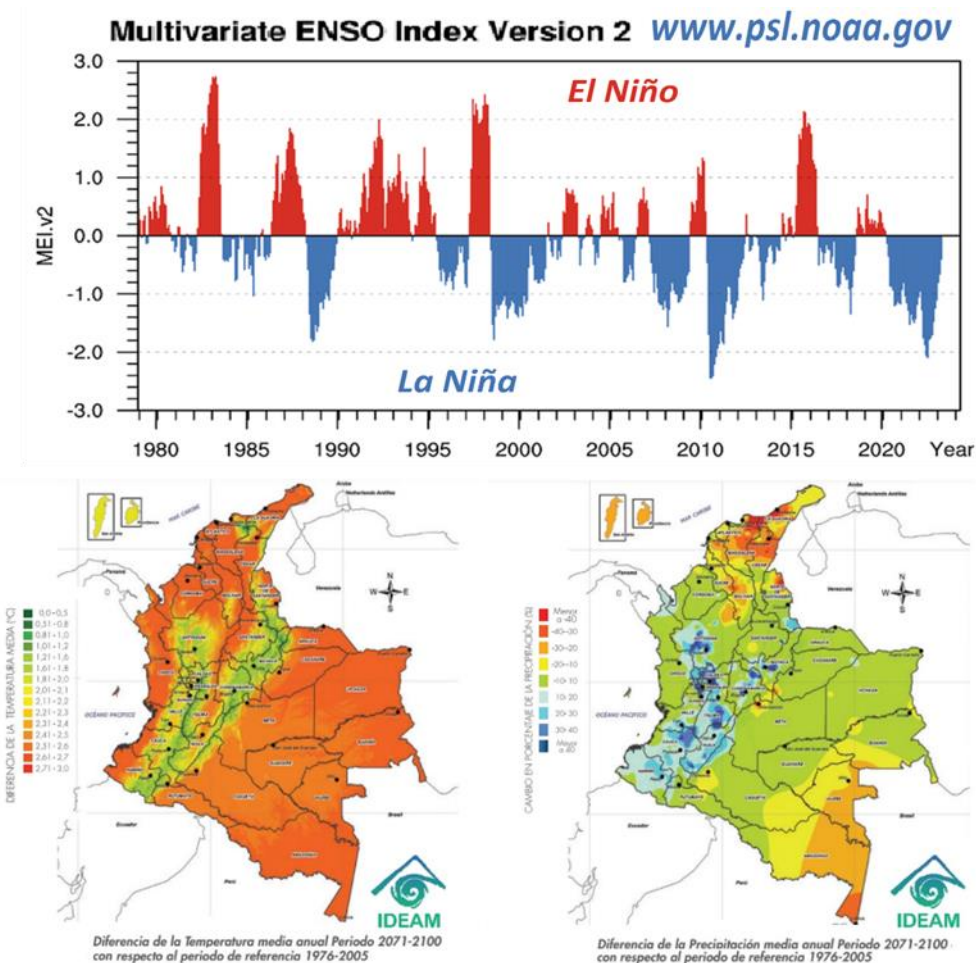
¿A qué se debe El Niño?



Evolución de la temperatura entre 1880 y 2010, Portal.clubruhner.ca; y Emisiones de CO₂ Vs. Temperatura. NOAA-NCDC.

- ¿Qué sigue? Dado que este fenómeno climático es cíclico aunque de comportamiento errático, al igual que La Niña regresará, pero ya intensificado por el calentamiento de la tierra producto de la deforestación y de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Los expertos prevén que el cambio climático puede tener efectos irreversibles sobre el planeta. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) advierte que cuando la temperatura global aumente en un grado centígrado, se extinguirá el 10 por ciento de las especies. Además, en el informe Estado de la población mundial 2015, el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) señala que en los últimos 20 años el cambio climático ha sido la primera causa de migración en el mundo.
- En Colombia, uno de los efectos más visibles del cambio climático es el fenómeno de El Niño, que puede provocar una reducción significativa de las lluvias y del caudal del río Magdalena y, por lo tanto, una sequía intensa y prolongada en varias y extensas zonas del país. De producirse, El Niño tendrá impactos no solo en el sector agrícola y en el acceso a la energía eléctrica sino también en los ecosistemas fragmentados, y podría llevar al racionamiento del agua para consumo humano y animal, además de favorecer la ocurrencia de incendios forestales.
- Ver: [Asuntos del clima en Colombia vistos desde El Niño](#).
- [Dinámicas del clima andino colombiano](#).
- [Acuerdo Climático: avance necesario pero insuficiente](#).

¿Cómo afecta el ENSO a Colombia?



Arriba: El ENSO entre 1979 y 2022. NOAA. Abajo: Escenarios del Cambio Climático al 2100. IDEAM 2015.

- Colombia es un país con gran variedad climática. La posición tropical, la existencia de dos mares contiguos, las cuencas del Amazonas y el Orinoco, y la presencia de tres cordilleras ofrecen una gran cantidad de microclimas y de mesoclimas. Las montañas y elevaciones geográficas condicionan los pisos térmicos: en la región Pacífica y en la Amazonía, la humedad relativa del aire llega a su punto máximo—con una medida anual superior al 60 por ciento—. En cambio, en la zona centro del Tolima Grande y en la Guajira, la humedad llega a su punto mínimo. Por otra parte, en Colombia los escenarios afectados aparecerán en diferentes épocas y lugares dado que el régimen de precipitación tiene tres ciclos anuales: uno monomodal, en la Orinoquía y en la Amazonía; otro bimodal, en la región Andina; y otro entre cuasi monomodal a cuasi bimodal en la región Caribe.
- Además, Colombia sufre el fenómeno de El Niño con particular violencia en las zonas mas secas, porque el agua está mal repartida: el 13 por ciento de las aguas superficiales y subterráneas está en la Región Andina. Y aunque el 36 por ciento del patrimonio hídrico está en el Caribe, en la Guajira es casi inexistente. Hasta entonces, El Niño amenazaría de forma creciente al medio ambiente global y a nuestra economía nacional. En el Cuadro que sigue puede ver la imposibilidad casi absoluta de resistir los efectos de El Niño, más allá del empleo de tecnologías para controlar los deslizamientos u obras para prevenir inundaciones.
- Ver: [COP-27, Colombia y la debacle por La Niña.](#)
- [Colombia Tropical ¿y el agua qué?](#)
- [Amenaza climática en el trópico andino.](#)

¿Qué tan grande es el riesgo?

Riesgos Específicos y de Cúmulo para algunas amenazas, con su frecuencia y área afectada

Fenómeno	Posible control	Riesgo local o específico	Riesgo total o de cúmulo	Frecuencia por siglo	Área afectada km ²
inundaciones súbitas _	Duda	Agravado (1)	Bajos (5)	50-500	1-10
inundaciones lentas	Duda	Mediano (2)	reducido (4)	200-4000	10-100
deslizamientos	Si	Mediano (2)	reducido (4)	500-10000	1 a 5
huracanes Fuertes G 3 a 5	No	reducido (4)	Bajos (5)	100-500	< 50000
La Niña _ (T<-1,5°C)	No	Agravado (1)	reducido (4)	1-8	< 1 millón
El Niño _ (T>+1,5 °C)	No	Agravado (1)	reducido (4)	1-12	< 1 millón

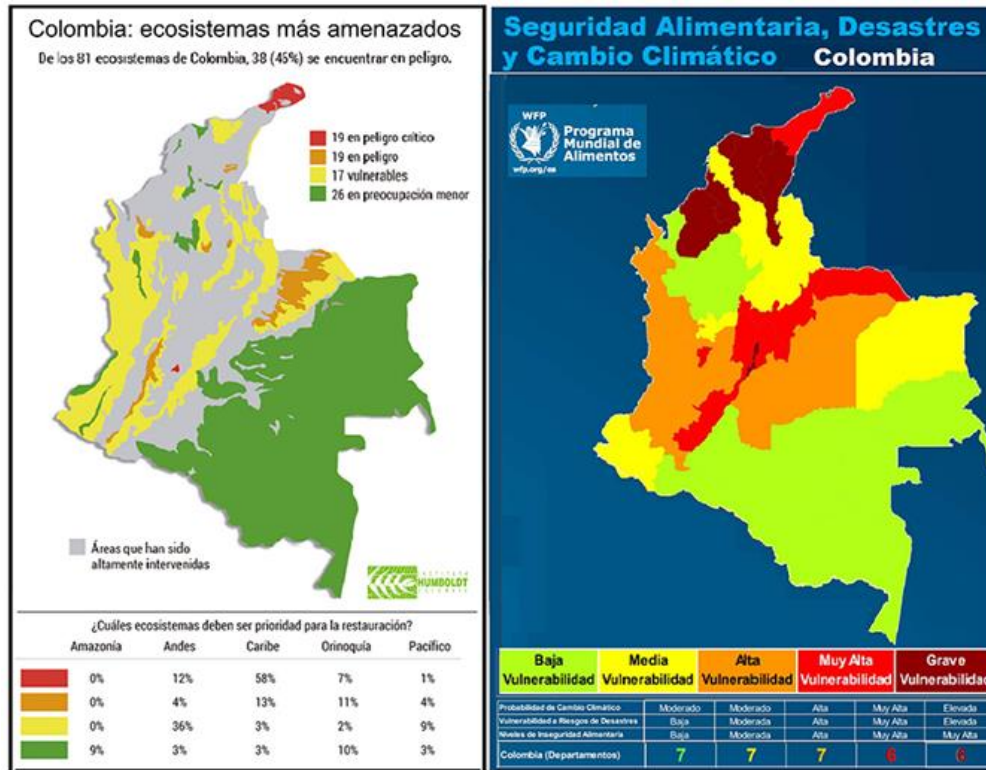
- En el Cuadro se puede ver la imposibilidad casi absoluta de resistir los efectos de El Niño, más allá del empleo de tecnologías para controlar deslizamientos o construir obras para prevenir inundaciones.
- Ver: [Calentamiento Global En Colombia](#).
- [Amenazas naturales en los Andes de Colombia](#).
- [Clima: las heladas en Colombia](#).



Arriba: Desastre de Mocoa por avenidas torrenciales y Sequía en los Llanos de Casanare. Fotos: Centro de Estudios Aeronáuticos y Corporinoquia. Abajo: Sequía por cambio climático en La Guajira, e Incendio forestal en Huila. Fotos: IGAC y Radio Nacional de Colombia.

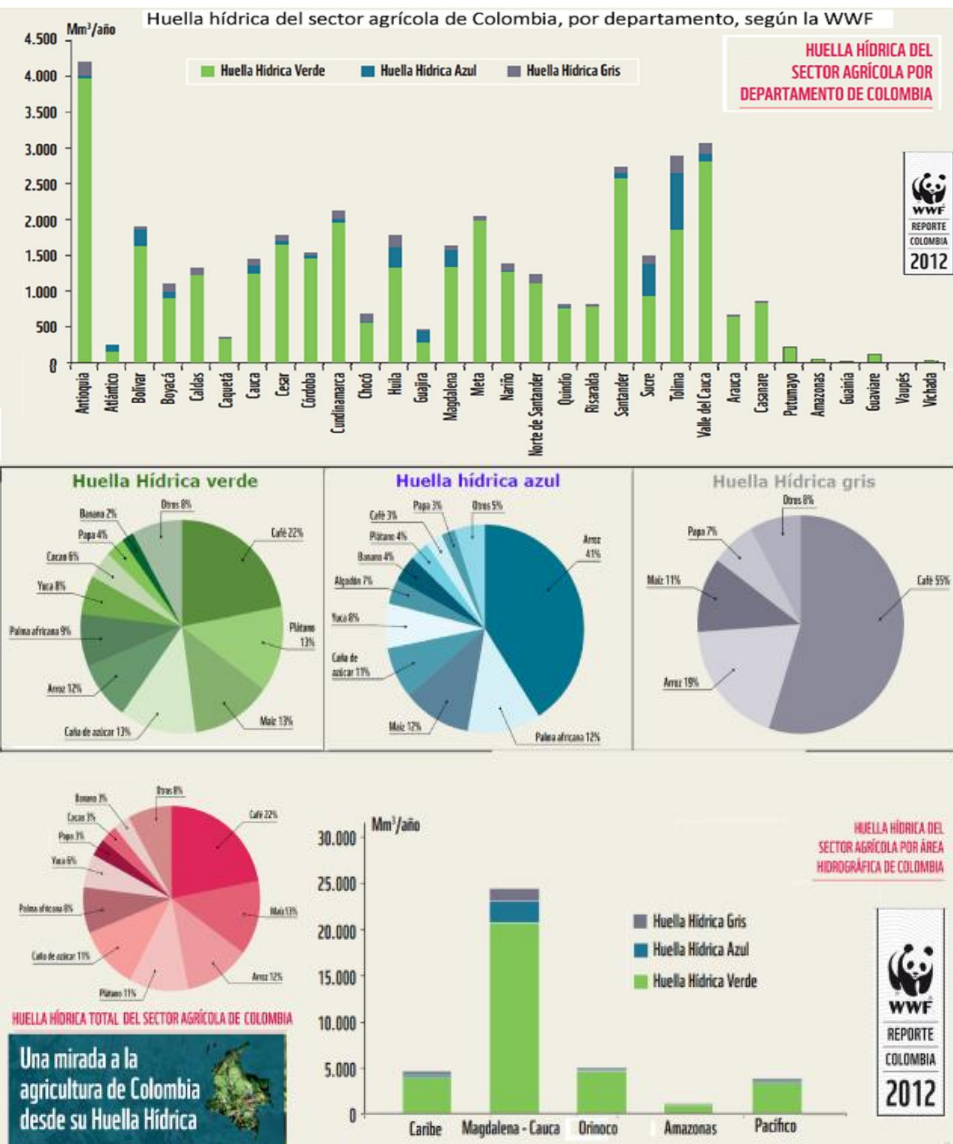
- El Niño no solo tendrá impactos en el sector agrícola y en el acceso a la energía eléctrica; también podría llevar al racionamiento del agua y a la proliferación de incendios forestales en la región andina del país, durante las dos temporadas secas del año, al igual que en la Orinoquía y en el Caribe por ser regiones secas.
- En menos de tres décadas, Colombia perdió 6 millones de hectáreas de bosques. Además, como consecuencia del cambio climático, en los últimos 50 años hemos perdido el 63 por ciento del área glaciaria, se están deteriorando los ecosistemas coralinos, y avanza la pérdida de playas por erosión costera, máxime cuando, con la carga anual de 150 millones de toneladas de sedimentos vertidos por el Magdalena, sumada al cierre de caños que alimentan complejos de ciénagas, se han blanqueado el 80% de los corales en Islas del Rosario, y la pesca se ha reducido al 10% en el Cauca y Magdalena.
- Como si fuera poco, entre 2006 y 2014 el país tuvo 12,3 millones de damnificados por desastres climáticos conexos con factores antrópicos, según el Departamento Nacional de Planeación (DNP). Y cada día vemos las consecuencias de desastres hidrogeológicos y climatológicos frecuentes y de gran importancia, como las avenidas torrenciales de Salgar (2015) y Mocoa (2017), o las sequías en la Guajira (2014) y en Casanare (2014), que cobraron la vida de 20 mil animales de diferentes especies
- Ver: [Crisis del clima: y el calentamiento global ¿qué?](#)
- [Clima andino y problemática ambiental.](#)
- [Río Magdalena: Historia y Derechos Bioculturales del Territorio.](#)

¿Cómo hacerle frente a El Niño?



Colombia – Ecosistemas amenazados (IAvH) y Vulnerabilidad al cambio climático (PMA)

- Hasta entonces, las consecuencias de El Niño amenazarán de forma creciente al medio ambiente global y a nuestra economía nacional. También es evidente que los gobiernos han fallado a la hora de contener y minimizar el riesgo durante una crisis, probablemente debido a la asimetría entre el interés del gobernante y el interés común de los ciudadanos.
- Pero aunque existen obstáculos innegables para poder responder de manera adecuada a los fenómenos climáticos de este tipo, también es cierto que la planificación gubernamental para la adaptación al cambio climático ha sido precaria, y que la vulnerabilidad se expresa en enormes tasas de erosión, como consecuencia de haber arrasado el 75% de los bosques de niebla, el 92% de los bosques secos, y el 96% de los guaduales.
- Los colombianos debemos preguntarnos, ¿qué se ha hecho y qué debe hacerse para prevenir conflictos socioambientales asociados severos con desastres, hambrunas y enfermedades? Urge tomar las medidas necesarias para reducir la vulnerabilidad de la población frente a la intensificación de las amenazas naturales que son consecuencia del cambio climático.
- Ver: [Nuestros bosques de niebla en riesgo.](#)
- [Clima extremo, desastres y refugiados.](#)
- [Sustentabilidad y decrecimiento económico.](#)

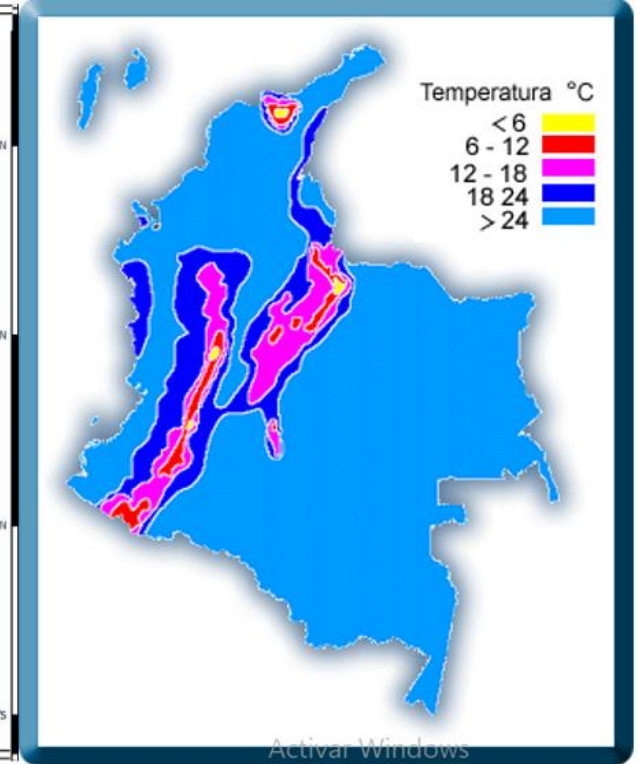
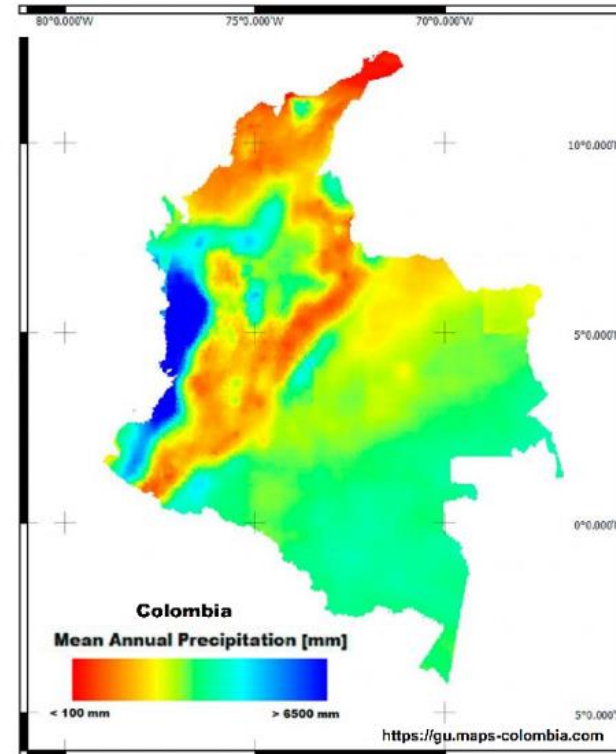
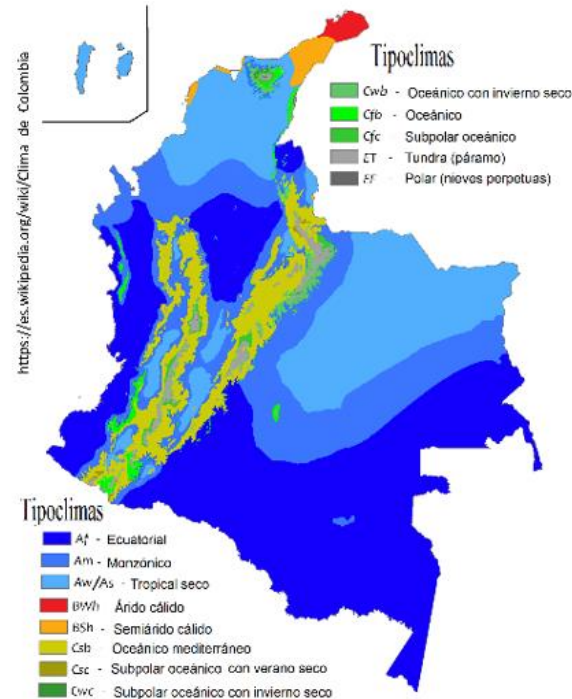


- El Gobierno debe examinar seria y sistemáticamente los factores que aumentan el riesgo ambiental y social, y debe intervenir en consecuencia para reducir dichos riesgos. Para lograrlo, las instituciones estatales deben crear mecanismos participativos, soportados en el empoderamiento del territorio. La colaboración con las administraciones municipales permitirá una mejor planificación urbana y del mercado, lo que a su vez hará posible un ajuste profundo a nuestro modelo de desarrollo.
- Por eso Colombia cambió una Política Nacional de Cambio Climático. El ministerio del Medio Ambiente presentó en 2017 una estrategia para los próximos años, basada en planes que involucran el desarrollo urbano y rural, el manejo y conservación de ecosistemas con los servicios que proveen, un sistema minero-energético bajo en carbono, y el desarrollo de infraestructura estratégica. Son de destacar, por su pertinencia e importancia, el desarrollo del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), los esfuerzos del IDEAM por monitorear la deforestación en tiempo real y los fallos de la Corte Constitucional y de la Corte Suprema de Justicia que otorgaron derechos al Río Atrato y al Amazonas, respectivamente.
- Pese a los esfuerzos de diferentes sectores, hemos seguido dismantelando áreas protegidas de manera indiscriminada e irresponsable. La minería ilegal, la coca y el mercado ilegal de la madera, al igual que el urbanismo expansivo, siguen arrasando con lo que nos queda de bosques, probablemente la única solución para adaptarnos al cambio climático.
- Ver: [Colombia: retos y desafíos del cambio climático](#).
- [Huella hídrica en Colombia](#).
- [Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia](#).

Huella hídrica por departamentos, y Huella Hídrica de la Agricultura Colombiana. WWF Colombia 2012.

Gracias

Clasificación climática de Köppen en Colombia



*Gonzalo Duque-Escobar; Profesor Universidad Nacional de Colombia, Miembro Correspondiente de la Academia Caldense de Historia, Socio Honorario de la SCIA y Socio de la SMP de Manizales. Web: <https://sites.google.com/unal.edu.co/godues1>

Documento del Museo Interactivo Samoga de la U.N. de Colombia, In: Razón Pública: Manizales, nov 11 de 2018. Act 2023.

Portada: Colombia: Índices de Aridez y de Retención y Regulación Hídrica, y provincias hidrogeológicas. ENA 2010. IDEAM

Contraportada: Colombia- Mapas de Tipos climáticos según Köppen (Wikipedia.org), Precipitaciones (Gu-maps-Colombia.com) y Temperaturas (Hispanopress.blogspot.com)

Fuentes bibliográficas y de consulta 1 de 5

- [Adaptación al cambio climático -Una mirada desde Colombia](#). Gonzalo Duque-Escobar. Prueba de tablero en el Programa Especialización en Recursos Hídricos. U. Católica de Colombia, 2021.
- [Adaptación al cambio climático en ciudades costeras de Colombia](#). Invemar, Grupo Laera, GCAP y CDKN (Eds.). 2014.
- [Agendas de Cambio Climático. Departamento de Caldas](#), Universidad Autónoma de Manizales (2019), CORPOCALDAS, Manizales.
- [Agricultura sostenible: reconversión productiva en la cuenca del río San Francisco](#). Aguirre D. Carlos Mario, Ortiz O. Doralice, Duque E. Gonzalo. (2014). Corporación Aldea Global. ISBN 978-958-57223-4-7.
- [Agua para un mundo sostenible: datos y cifras](#). WWDR (2015). Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo. UNESCO 2015.
- [Agua y Clima en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo. In: Conversatorio “Agua como bien público”. Semana Ambiental de Corpocaldas, Aguas Manizales y la Alcaldía de Manizales. 2017. (Act 2020).
- [Alteraciones del régimen hidrológico y de la oferta hídrica por modificación y cambio climático](#). Mauricio Bedoya, Claudia Contreras y Franklin Ruiz. Estudio Nacional del Agua ENA 2010- IDEAM.
- [Amazonia: un mundo de agua y complejas relaciones. Santiago R. Duque \(2011\)](#) Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonía. Instituto Amazónico de Investigaciones, Bogotá.
- [Amenaza climática en el trópico andino](#). Duque Escobar, Gonzalo. 2010-07-19. Act. 2021. OAM de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales..
- [Análisis comparativo de modelos hidrológicos de simulación continua en cuencas de alta montaña: caso del Río Chinchiná](#). Ocampo, OL y Vélez, JJ (1). REVISTA Ingenierías U. de Medellín, 13(24), 43-58.
- [Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres: Una Guía](#), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, 2009.
- [Análisis de los riesgos hidroclimáticos de comunidades de la Región Pacífica colombiana](#). Lemos Támara, Liliana Leonela (2017) ONU de Col. Bogotá.
- [Análisis de vulnerabilidad de la cuenca del río Chinchiná para condiciones estacionarias y de cambio climático](#). Ocampo López, Olga Lucía (2012). ONU de Colombia – Sede Manizales.
- [Bosques, Cumbre del Clima y ENSO](#). Duque-Escobar, Gonzalo. Documento U.N.-SMP. In: Eel Día Internacional de las Montañas. Centro Cultural Banco de la República, Manizales Dic 11 de 2018.
- [Bosques en la cultura del agua](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011) Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. La Patria.
- [Bosques: regulación hídrica y pluviométrica](#). Gonzalo Duque-Escobar; Profesor de la U.N. de Colombia Sede Manizales. Documento del Museo Interactivo Samoga. Manizales, Mayo 27 de 2022.

Fuentes bibliográficas y de consulta 2 de 5

- [Calentamiento global en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011) In: El Día Mundial del Medio Ambiente. Junio 6 de 2011, Instituto Universitario de Caldas.
- [Cambio Climático en Caldas – Colombia](#). Gonzalo Duque- Escobar. Junio 3 de 2020. Instituto de Estudios Ambientales IDEA – Museo Samoga, U.N. de Colombia.
- [Cambio Climático en Colombia : La Amenaza. Antecedentes](#). Gonzalo Duque E. y Ricardo Álvarez L, 2022. Museo Interactivo Samoga de la U.N. de Colombia, y Fundación Nuevos Horizontes, Manizales.
- [Colombia, a convivir con el clima extremo](#). Por: Claudia Torres y Gonzalo Duque. Miembros del Observatorio Astronómico de Manizales OAM -UN. In: Revista Civismo N° 488. Julio-Septiembre 2021 [Colombia: retos y desafíos del cambio climático](#). Gonzalo Duque Escobar. Ingeniero Civil, Geotecnista con posgrado en Geofísica y Economía. In: U.N. Periódico. Agosto 1 de 2022.
- [Colombia Tropical ¿y el agua qué?](#) Por Gonzalo Duque-Escobar. Museo Interactivo Samoga. Manizales, Abril 13 de 2020.
- [Dinámicas del clima andino](#). Gonzalo Duque-Escobar (2015 – Act 2020). Circular 237 de la Red de Astronomía de Colombia RAC. Documento RAC-UN de Colombia.
- [Eje Cafetero: cambio climático y vulnerabilidad territorial](#). Doralice Ortiz Ortiz; y Jorge Julián Vélez y Gonzalo Duque-Escobar – Octubre de 2019. Ponencia para el 8° Congreso Internacional organizado por el CIMAD- de la Universidad de Manizales.
- [El Café frente a la Amenaza Climática](#). [Gonzalo Duque](#)- Escobar. October 2024 Foro Ambiental del N-W de Caldas, en La Merced.
- [El calentamiento global arrecia... ¿y las heladas qué?](#) Gonzalo Duque-Escobar. Universidad Nacional de Colombia In: Razón Publica. Bogotá, 2020-01-27.
- [El ocaso del bosque andino y la selva tropical](#). Gonzalo Duque-Escobar; Universidad Nacional de Colombia Ref.: Manizales, La Patria, agosto 27 de 2018 (Act 2021).
- [Geotecnia para el trópico andino](#). Escobar Potes, Carlos Enrique and Duque Escobar, Gonzalo (2016) Book. U.N. de Colombia, Sede Manizales, Colombia.
- [Gestión y política pública ambiental, para el manejo sostenible y uso ecoeficiente del patrimonio natural en Colombia](#). Álvarez León, Ricardo; González González, Henry; Duque Escobar, Gonzalo. Fundación Verdes Horizontes. Soluciones Arquitectónicas y Ambientales Asesores – Consultores. & Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia. 2016-10-12.
- [Laudato sí: El Cuidado de la Casa Común: Memorias](#). Luis Guillermo Restrepo J. · Emilio Chuvieco · Paola Andrea Calderón C. · Monseñor Gonzalo Restrepo R. · Rafael Fayos Febrer · Andrés Salazar A. · Gunter Pauli · Antonio Elio Brailovsky · Gonzalo Duque Escobar (2020). Universidad Católica de Manizales.
- [Legalidad y sostenibilidad de la guadua en la ecorregión cafetera](#). Duque Escobar, Gonzalo and Moreno Orjuela, Ruben Darío and Ortiz Ortiz, Doralice (2014) Carder- Corporación Aldea Global, CARs Socias del Proyecto.
- [Los impactos regionales del cambio climático : una evaluación de la vulnerabilidad](#) , INFORME IPCC, 1997 – RT Watson, MC Zinyowera, RH Moss (Eds) Universidad de Cambridge.
- [Manual de geología para ingenieros](#). Duque Escobar, Gonzalo (2022) Universidad Nacional de Colombia, Manizales.

Fuentes bibliográficas y de consulta 3 de 5

- [Nuestros bosques de niebla en riesgo](#). Duque Escobar, Gonzalo. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. La Patria. 2020.03.09.
- [Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100](#) . IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015. Tercera Comunicación Nacional.
- [ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático](#). Ponencia de la SMP de Manizales, por Gonzalo Duque-Escobar. In: Foro sobre Cambio Climático. Universidad de Manizales. 2019.
- [PCC, cultura cafetera y cambio climático](#). Gonzalo Duque-Escobar. In: Revista Civismo N° 504 de 2025. SMP Manizales.
- [Planes de seguridad del agua: fundamentos y perspectivas de implementación en Colombia](#) . Pérez Vidal, Andrea and Torres Lozada, Patricia and Cruz Vélez, Camilo Hernán (2009) Rev. Ingeniería e Investigación.
- [Planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad](#) . UPRÁ 2014. Min Agricultura. Colombia.
- [Plusvalía, desarrollo urbano y mercado](#). Duque Escobar, Gonzalo. Sep. 26 de 2016. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Foro-Debate: “Cargas y Beneficios en el Plan de Ordenamiento Territorial: pros y contras de la Plusvalía en Manizales”. Recinto del Honorable Concejo Municipal de Manizales.
- [Por falta de bosques con el agua al cuello](#). Gonzalo Duque-Escobar; Ed. Circular RAC 589. (Act 2022). Observatorio Astronómico de Manizales de la U.N. de C..
- [Por La Aurora, invocando el principio precautorio](#). Duque Escobar, Gonzalo. In: Ponencia para el debate del Concejo de Manizales sobre el caso de la Reserva Forestal de Río Blanco. Junio 8 y 9 de 2017. Recinto del Honorable Concejo Municipal de Manizales.
- [Por un hábitat más verde y más humano](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Ponencia para el Primer Foro “Por un modelo de vivienda digna”. Centro Cultural del Banco de la República en Manizales. Manizales, 23/10/2025.
- [Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia: legalidad y sostenibilidad de la guadua en la ecorregión cafetera](#). Duque Escobar, Gonzalo and Moreno Orjuela, Rubén Darío and Ortiz Ortiz, Doralice (2013) Corporación Aldea Global, Pereira, Colombia. ISBN 9789588370439.
- [Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico](#) . Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia 2010.
- [Por falta de bosques con el agua al cuello](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Ed. Circular RAC 589. (Act 2022). Documento del Observatorio Astronómico de Manizales OAM.
- [Previsiones climáticas y transición energética](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Doc. del Contexto en Astronomía. del OAM de la U.N. de C. Manizales 2025.
- [Procesos de Control y Vigilancia Forestal en la Región Pacífica y parte de la Región Andina de Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo and Moreno Orjuela, Rubén Darío and Ortiz Ortiz, Doralice and Vela Murillo, Norma Patricia and Orozco Muñoz, José Miguel (2014) Carder- Corporación Aldea Global, CARs Socias.
- [Previsiones climáticas y transición energética](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Doc. del Contexto en Astronomía. del OAM de la U.N. de C. Manizales 2025.

Fuentes bibliográficas y de consulta 4 de 5

- [Pronósticos a lo largo del tiempo para el macroclima](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Ed. RAC 466. Observatorio Astronómico de Manizales OAM. February 23, 2008.
- [Reconstrucción con adaptación al cambio climático en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo. Dic. 20 de 2010. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- [Reconstrucción con adaptación al cambio climático en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo. Dic. 20 de 2010. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [Reconversión o hecatombe cafetera](#). Gonzalo Duque Escobar La Patria; Manizales, noviembre 4 de 2024.
- [Reflexiones en torno al sector forestal en el departamento de Caldas....](#) Jorge Julián Vélez U.; Doralice Ortiz O.; Gonzalo Duque E.. Boletín Ambiental 199 de 2023.
- [Repensando las transformaciones del territorio en el marco del PCC](#). Por: Gonzalo Duque Escobar y Claudia Torres Arango. Profesores de los Contextos en Astronomía y CTS, en la Universidad Nacional de Colombia, y Socios de la SMP de Manizales. Manizales, Junio 25 de 2022.
- [Riesgos para el agua en la ecorregión cafetera de Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2018) Periódico. Bogotá. ISSN 16570987.
- [Río Blanco: ¿negligencia o encrucijada?](#) Por Gonzalo Duque-Escobar, U.N. de Colombia. Manizales, marzo 8 de 2022.
- [Ríos urbanos para Manizales](#). Duque Escobar, Gonzalo (2020) Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. La Patria. 2020.11.2.
- [Salamina del pasado al presente: por un territorio resiliente](#). Gonzalo Duque-Escobar, 27-08-2025. In: "Conversas para la Gobernanza ambiental en el norte de Caldas". Salamina; Agosto 27 de 2025.
- [Sancancio, como biocorredor ambiental y nodo ecoturístico..](#) Por: Gonzalo Duque-Escobar, Documento del Museo Interactivo Samoga de la U.N. de Colombia. Manizales, junio 19 de 2023.
- [Seis girasoles emblemáticos para la problemática socioambiental de Caldas](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar y Claudia Torres Arango. Ponencia en Encuentro del Partido Verde de Caldas, Manizales, 8 de junio de 2011.
- [Seguía y desprotección forestal en Colombia](#). Gonzalo Duque Escobar; OAM de la U. Nacional de Colombia; 22-04-2024.]
- [Sin gestión del riesgo, el invierno volverá a hacer de las suyas](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. 14-12-2011.
- [Sistematización de Experiencias y Estrategias de los Planes de Acción Inmediatos PAI de la cuenca del río Guarinó y la Charca de Guarinocito](#). Vela Murillo, Norma Patricia and Duque Escobar, Gonzalo and Ortiz Ortiz, Doralice (2012) Editorial Blanecolor Ltda. Manizales, Colombia.
- [Sol, clima y calentamiento global](#). Duque Escobar, Gonzalo (2014) Universidad Nacional de Colombia. La Patria. Manizales.
- [Sistema regional de áreas protegidas del Eje Cafetero SIRAP-EC](#) . MÓNICA SOFIA GUEVARA MEJÍA y ERIKA NADACHOWSKI CH. Pereira (Col) 2009.

Fuentes bibliográficas y de consulta 5 de 5

- [Sobre la fragilidad del hábitat humano](#). Gonzalo Duque-Escobar. Ed. Circular RAC 560. Observatorio Astronómico de Manizales OAM. U.N. de Colombia. April 23, 2010.
- [Sol, clima y calentamiento global](#). Duque Escobar, Gonzalo (2014) Universidad Nacional de Colombia. La Patria. Manizales.
- [Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua](#). WWDR 2018. Resumen ejecutivo. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. ONU.
- [SOS por el agua para Manizales](#). Por Gonzalo Duque Escobar; April 2 de 2025. Ponencia por el Colectivo Tacurrumbí, en el Concejo Municipal de Manizales.
- [S.O.S por presión antrópica sobre el Río Grande](#). Gonzalo Duque-Escobar. Museo Samoga de la U.N. de Col. 14 12 2020.
- [Sustentabilidad y decrecimiento económico](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Manizales, 1-10-2022. In: Revista Civismo 492 de la SMP de Manizales.
- [Tierra y Ruralidad en Colombia](#). Por Gonzalo Duque-Escobar- Documento del Contexto en CTS de la U.N. de Colombia Sede Manizales. Mayo 18 de 2020.
- [Transición energética e hidrógeno de bajas emisiones](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; U.N. de Colombia, Academia Caldense de Historia, SCIA, y SMP Manizales. Octubre 24 de 2022.
- [UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga](#). Gonzalo Duque-Escobar, (2015. Act. 2022). Museo Interactivo Samoga. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [Un pacto con la sociedad y la naturaleza](#). Gonzalo Duque-Escobar, Miembro SMP Manizales; Propuesta de la Federación Nacional de SMP. Mayo 21 de 2020.
- [Un S.O.S. por la bambusa guadua](#). Gonzalo Duque-Escobar; Universidad Nacional de Colombia. La Patria, Manizales, mayo 26 de 2014. Act. 2022.
- [Una Visión del Recurso Agua desde la Dinámica Fluvial](#). Vélez Upegui, Jorge Julián (2009) Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales.
- [Urge una gestión integral del páramo en el Eje Cafetero](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Documento Universidad Nacional de Colombia & SMP Manizales. Manizales, Primero de enero de 2024.
- [Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia](#), IDEAM – UNAI, Bogotá, DC, 2018.
- [Vulnerabilidad de las laderas de Manizales](#). Duque Escobar, Gonzalo, 2017. U. Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [¿Y el agua en Colombia qué?](#) Por: Gonzalo Duque Escobar, Profesor Universidad Nacional de Colombia, Socio de la SMP de Manizales y Miembro Honorario de la SCIA. [Ref.: Museo Samoga, 2021.]
- [Y el invierno... ¿Qué deja y para dónde va?](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar, Documento del publicado en Razón Pública. Manizales, junio 21 de 2021.
- [¿Y la transición ecológica, qué?](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar* Documento del Museo Interactivo Samoga. La Patria. Manizales, noviembre 6 de 2023.

Enlaces U.N. 1 de 2

[Acciones frente al clima y el desarrollo.](#)

[Adaptación al cambio climático para Manizales.](#)

[Agua y Clima en Colombia.](#)

[Agua, ordenamiento territorial y desastres.](#)

[Amenaza para la Reserva de Río Blanco en Manizales.](#)

[Apuestas por el agua en Caldas.](#)

[Aviturismo: sector emergente y promisorio.](#)

[Biodiversidad y agua a cambio de emisiones.](#)

[Bioturismo y adaptación ambiental para la Ecorregión Cafetera.](#)

[Bosques, Cumbre del Clima y ENSO.](#)

[Bosques en la cultura del agua.](#)

[Bosques para la Estabilidad del Medio Ambiente.](#)

[Bosques: regulación hídrica y pluviométrica](#)

[Calentamiento global en Colombia.](#)

[Cambio Climático en Caldas – Colombia.](#)

[Clima: las heladas.](#)

[Cambio climático y gestión ambiental en Caldas.](#)

[Cambio Climático y Pasivos Ambientales del Modelo Urbano – Caso Manizales.](#)

[Colombia bajo el agua: el cómo, el por qué y el qué.](#)

[Colombia Tropical ¿y el agua qué?](#)

[Crisis del clima: y el calentamiento global ¿qué?](#)

[Desarrollo urbano y huella ecológica.](#)

[Dinámicas del clima andino colombiano.](#)

[Ecorregión Cafetera: evaluación ambiental del territorio.](#)

[Eje Cafetero: cambio climático y vulnerabilidad territorial.](#)

[El agua en Colombia: glosas.](#)

[El agua en la biorregión caldense.](#)

[El cuidado de la casa común: Agua y Clima.](#)

[El clima inestable y la crisis del agua.](#)

[El ocaso del bosque andino y la selva tropical.](#)

[El porqué de los aguaceros en Colombia.](#)

[Emergencia e imprevisión.](#)

[Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia.](#)

[Fragmentación urbana y clima en Colombia.](#)

[Geotecnia para el trópico andino.](#)

[Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.](#)

[Gobernanza forestal para la ecorregión andina”.](#)

[Huella hídrica en Colombia.](#)

[Huracanes y terremotos, acechan.](#)

[Ingenierías, medio ambientes y humanidades.](#)

Enlaces U.N. 2 de 2

[La adaptación de la ciudad al trópico andino.](#)

[La creciente amenaza climática.](#)

[La encrucijada ambiental de Manizales.](#)

[La expansión aguacatera y la consulta minera en el Eje Cafetero.](#)

[La gestión ambiental del hábitat.](#)

[La sed de los cafetos.](#)

[Las cuatro estaciones para reflexionar sobre cambio climático.](#)

[Las cuentas del agua.](#)

[Laudato sí: El Cuidado de la Casa Común: memorias.](#)

[Legalidad y sostenibilidad de la guadua en la ecorregión cafetera.](#)

[Llega el invierno, ¿pero la vulnerabilidad qué?.](#)

[Llegó La Niña... ¿y entonces?](#)

[Manizales, ¿ciudad del agua?](#)

[Manizales: Foro del Agua 2019.](#)

[Manizales: política pública ambiental y gestión del riesgo.](#)

[Manizales: un diálogo con su territorio.](#)

[Manual de geología para ingenieros.](#)

[Más allá de las profecías mayas.](#)

[Misión de Sabios de Caldas: encuesta.](#)

[Nuestras aguas subterráneas.](#)

[Nuestro frágil patrimonio hídrico .](#)

[Nuestros bosques de niebla en riesgo.](#)

[Océanos: ecosistemas vitales amenazados.](#)

[ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático.](#)

[Paisaje Cultural Cafetero: disrupción para un desarrollo sostenible.](#)

[Retos Ambientales en el Eje Cafetero .](#)

[Riesgo en la zona andina tropical por laderas inestables .](#)

[Riesgos para el agua en la ecorregión cafetera de Colombia.](#)

[Río Blanco, cuna de vida...](#)

[Ríos urbanos para Manizales .](#)

[Sol, clima y calentamiento global .](#)

[Templanza y solidaridad frente al desastre.](#)

[Transición energética e hidrógeno de bajas emisiones .](#)

[Un pacto con la sociedad y la naturaleza.](#)

[Un país con grandes retos ambientales.](#)

[Un SOS por la bambusa guadua.](#)

[¿Violación de derechos ambientales en Río Blanco?](#)

[Vulnerabilidad de las laderas de Manizales.](#)

[¿Y el agua en Colombia qué?](#)