

boletín  
**ambiental**

Febrero de 2017

Instituto de Estudios Ambientales IDEA - Sede Manizales **135**

## El Cuidado de la Casa Común: Agua y Clima



# El Cuidado de la Casa Común: Agua y Clima

GONZALO DUQUE ESCOBAR  
Profesor Universidad Nacional de Colombia  
Miembro de la Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales  
Integrante del Consejo de Ordenamiento Territorial de Caldas

Portada: Barranquillo, ave emblema de Manizales

## Presentación

La Encíclica Laudato Si' al ocuparse de la problemática del calentamiento global con sus eventos climáticos extremos y de la crisis del agua, nos invita a reflexionar sobre las consecuencias ambientales de un modelo de desarrollo deshumanizado, soportado en el consumo, que al instrumentalizar la naturaleza para explotarla y favorecer la ocupación conflictiva del territorio, avanza sobre los ecosistemas estratégicos atentando contra la vida y generando graves consecuencias sociales, ambientales y económicas.

Veamos el caso de Colombia donde urgen la presencia del Estado y el compromiso de la sociedad para desarrollar acciones estructurales sustentadas en políticas públicas y de ordenamiento territorial, y en estrategias de participación social, de educación y de apoyo sectorial para avanzar en la solución de los grandes conflictos ambientales del país.

## Introducción

Con precipitaciones anuales promedio de 1.800 mm y unas 720.000 cuencas hidrográficas, Colombia alcanza una oferta de 7.859 kilómetros cúbicos de agua superficial y subterránea, de los cuales el 25% son las aguas de las escorrentías anuales. Pero a pesar de dicha abundancia, cada año deforestamos 300.000 hectáreas, lo que significa destruir una fuente de agua, y estamos

vertiendo 200 toneladas de mercurio a nuestros ríos y quebradas.

A este panorama se añade que, como consecuencia del calentamiento global, mientras en los años secos nuestra oferta hídrica ya se ha reducido el 38%, en las épocas de lluvia de La Niña sufrimos las consecuencias de graves inundaciones que dejan cerca de 2 millones de damnificados por temporada.

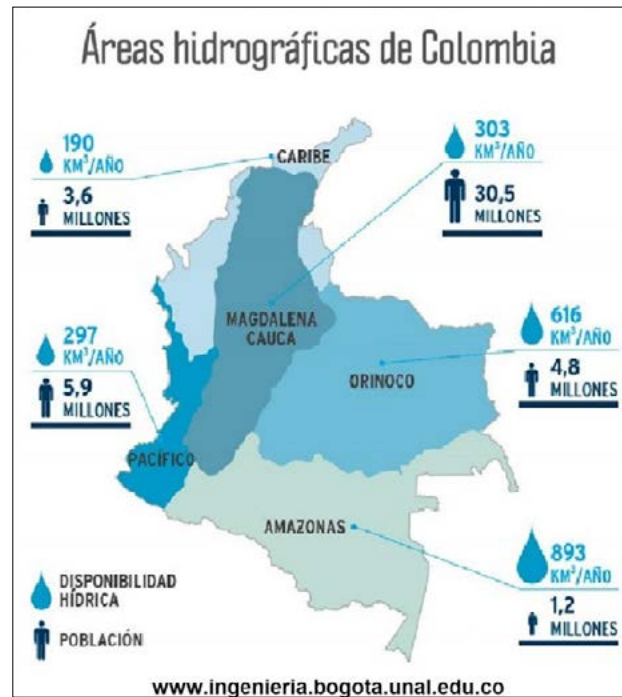


Imagen 1.  
Áreas hidrográficas de Colombia. ENA Colombia),  
en: [www.ingenieria.bogota.unal.edu.co](http://www.ingenieria.bogota.unal.edu.co)

Las cuencas hidrogeológicas más utilizadas en el país son las ubicadas en el Valle del Cauca, Valle Medio y Superior del Magdalena, y cordillera Oriental. Siguen en importancia por su uso, las del golfo de Urabá, golfo de Morrosquillo y departamentos de Bolívar, Magdalena, Cesar y La Guajira.

### Dinámicas del Clima andino

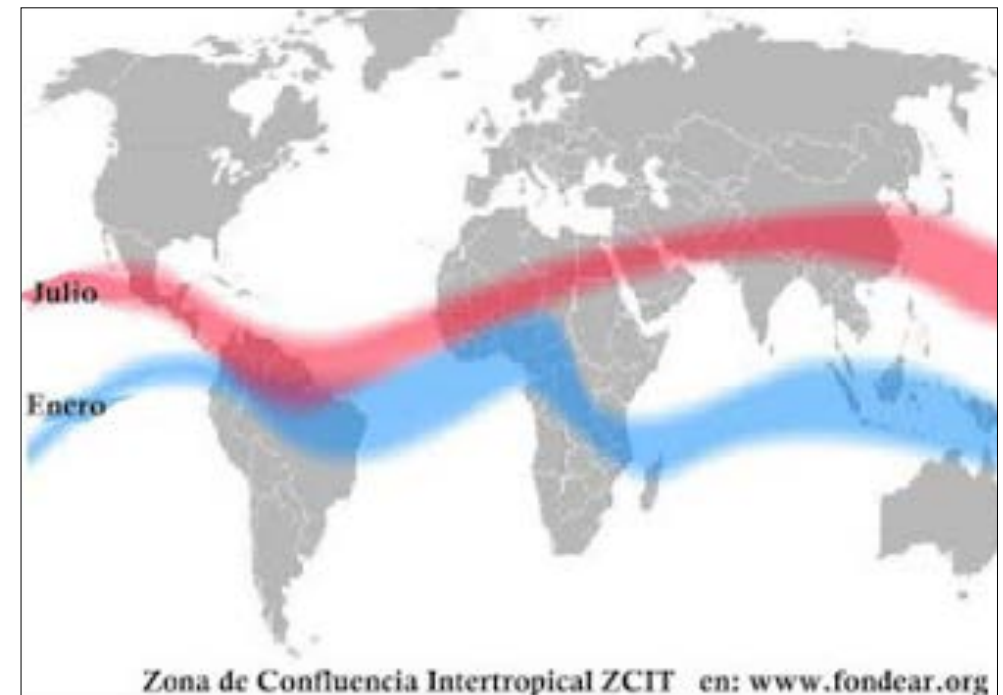
Sabemos que en la región andina de Colombia el clima es bimodal: cada año tenemos dos temporadas secas que parten desde los equinoccios (junio 21 y diciembre 22), y dos húmedas a partir de los solsticios (marzo 21 y septiembre 22).

El fenómeno meteorológico del ENSO conocido como de El Niño y La Niña se explica por anomalías de temperatura en el océano Pacífico que se constituyen en freno para el desplazamiento natural y regular de la Zona de Confluencia Intertropical.

pical ZCIT, esa franja de bajas presiones en la zona Ecuatorial que con su dinámica explica el clima bimodal colombiano.

En los períodos de El Niño, las temporadas de lluvia y las temporadas secas del año son más secas para la zona andina colombiana, y más frecuentes e intensos los huracanes del Caribe. Durante La Niña ocurre lo contrario, temporadas más húmedas a lo largo del año con menos tormentas tropicales.

Imagen 2.  
Dinámica anual de la ZCIT, en: [www.fondear.org](http://www.fondear.org)



Aunque el desarrollo del ENSO es de carácter cíclico y comportamiento errático, a largo plazo la fuerza de este fenómeno puede cambiar como consecuencia del calentamiento global generando eventos climáticos extremos como inundaciones o sequías en diferentes regiones del Planeta.

Mientras para Colombia el fenómeno de El Niño se manifiesta con un déficit de lluvias, en Perú y Bolivia lo hace con lluvias torrenciales.

## Eventos climáticos extremos

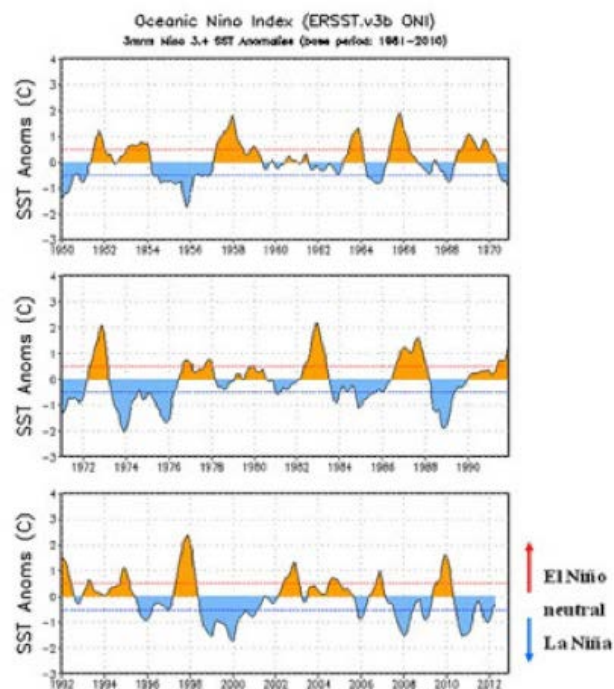


Imagen 3. Eventos de anomalía observados en intervalos anuales en la temperatura oceánica. Según NOAA.

Astrónomos y geofísicos, sustentados en correlaciones, pueden afirmar que cuando el Sol está tranquilo la Tierra permanece fría aunque no sabemos el porqué de los cambios de la actividad del Sol.

Hubo una “pequeña glaciación” asociada a un periodo frío ocurrido entre 1550 y 1850 en el que se presentaron tres picos fríos (1650, 1770 y 1850); dicha pequeña edad del hielo acompañada de lluvias

coincidió con un período de baja actividad en las manchas solares. Para entonces, la superficie de los glaciares del Parque Nacional Natural Los Nevados, que hoy apenas supera 10 kilómetros cuadrados, alcanzó cerca de 100 kilómetros cuadrados.

Al observar las dos últimas Niñas 2007/8 y 2010/11, pese a su condición intrínseca similar y calificación de sus niveles como

moderados, los efectos dejan ver una dinámica creciente del calentamiento global que anuncia consecuencias cada vez intensas, tal cual lo advertimos en la segunda Niña al observar la sabana de Bogotá convertida en una “Venecia” y la lista de 30 municipios colombianos como Gramalote, que afectados por las olas invernales requieren reasentamiento, 20 de ellos fuera de su jurisdicción.

## Cambio climático: dónde y cuánto

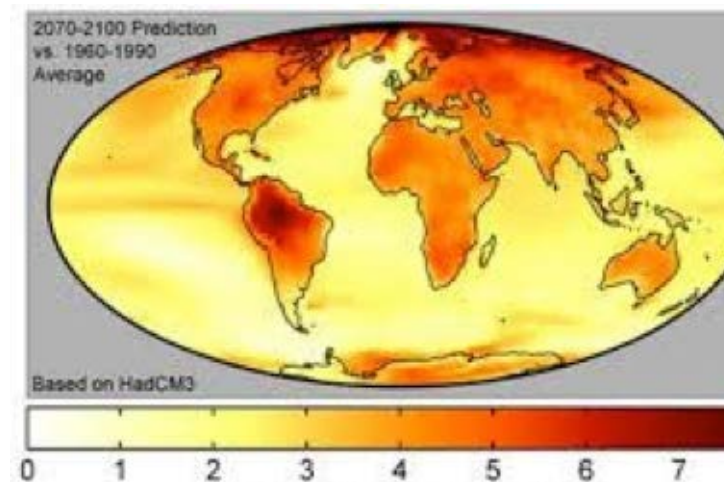


Imagen 4. Pronóstico global de incremento de la temperatura para el cambio climático, en: apod.nasa.gov

Al subir la temperatura del Planeta este siglo, entre 1,8° y 4° C de acuerdo con las características que presenten diferentes zonas como consecuencia de la fusión de los glaciares, también se incrementará el nivel medio de los océanos entre 18 y 59 centímetros dependiendo de la gravimetría de cada lugar.

Además de un incremento alto del nivel del mar en el Caribe, las cuantías del calentamiento esperadas para Colombia son del

orden de +3° C en la región Andina y de +4° C en nuestras regiones costeras y de la Orinoquia y la Amazonia; cada variación en 1°C en el régimen de temperatura media altera la base climática de los ecosistemas en 170 metros de altitud.

Para no exceder el límite de 2°C antes del 2050 habrá que reducir a nivel mundial el 80% del carbón, la mitad del gas y un tercio del petróleo que se destina como combustible.

Ahora, en razón al calentamiento global, solo tenemos 40 años para explotar nuestro carbón aprovechando que nuestras reservas estimadas en 7.000 millones de toneladas medidas están constituidas por un mineral abundante y de calidad que tendría uso preferencial en industrias de alto consumo energético: es un carbón duro, de alto poder calorífico y bajo contenido de azufre.

### Minería y deforestación



Imagen 5. Coberturas boscosas en Colombia: IDEAM, en: valorandonaturaleza.org

El país tiene severos problemas de calidad en la mitad del patrimonio hídrico dado el vertimiento de 9.000 toneladas de materia orgánica contaminante por año, que llegan a los acuíferos y cuerpos de agua provenientes del sector agropecuario y residencial, a las que se suman otras sustancias como las 200 toneladas anuales de mercurio provenientes de la actividad minera.

Colombia con una producción de 56 toneladas de oro por año, que con sus pretensiones legales ha venido amenazando los ecosistemas de páramo en que el 80% proveniente de una minería ilegal emplea malas prácticas, ocupa por volumen pro-

ducido el puesto decimocuarto en el orden mundial y el segundo en Sudamérica.

Mientras que por superficie, la cobertura de bosques del país llega al 53.5% y la de humedales al 2,7%, cada año deforestamos cerca de 300.000 ha, 100.000 de ellas en la región Andina que con el 24% de la superficie continental y el 75% de la población, solamente posee el 13% de la oferta de agua superficial y subterránea del patrimonio hídrico de agua dulce del país.

En Colombia, según la Defensoría del Pueblo, de 1.122 municipios, 521 consumen agua sin tratamiento alguno, el 70% de ellos con riesgo para la salud y el 21% sanitariamente inviable.

### Humedales

Según el Instituto Alexander von Humboldt, en 20 millones de hectáreas equivalentes a cerca del 17% de nuestra superficie continental tenemos 31.702 humedales, de los cuales el 48% está en nuestras Orinoquía y Amazonia. Pero cerca del 93% de estos ecosistemas, al estar amenazados por acciones antrópicas y por el cambio climático, requiere figuras de conservación.

Al observar el mapa preliminar de humedales de Colombia, por la escala no se visibilizan turberas y otros humedales de páramo y bosques andinos que regulan los caudales de las regiones más pobladas de Colombia y que contribuyen a las dinámicas del clima.

Sobresalen por su extensión varios reservorios, como marismas y manglares en la costa del Pacífico desde el sur de Tribugá hasta el río Mira, y en especial sobre el delta del Patía donde aparece Tumaco; o ciénagas y madre viejas en corrientes de meandros como las comprendidas entre el río Meta y el piedemonte de la cordillera Oriental; o las rondas del río Guaviare y en parte del Vichada e Inírida; además de las vaguadas del Putumayo, Caquetá y Vaupés; y el valle del Atrato aguas abajo de Vigía del Fuerte, y en parte del San Juan; o en regiones como el Magdalena Medio y Bajo y el Bajo Cauca, donde a pesar de ecocidios agroindustriales, mineros, etc., sobresalen, además de la Ciénaga Grande de Santa Marta, La Mojana, la Depresión Momposina y el área del Sinú-San Jorge.

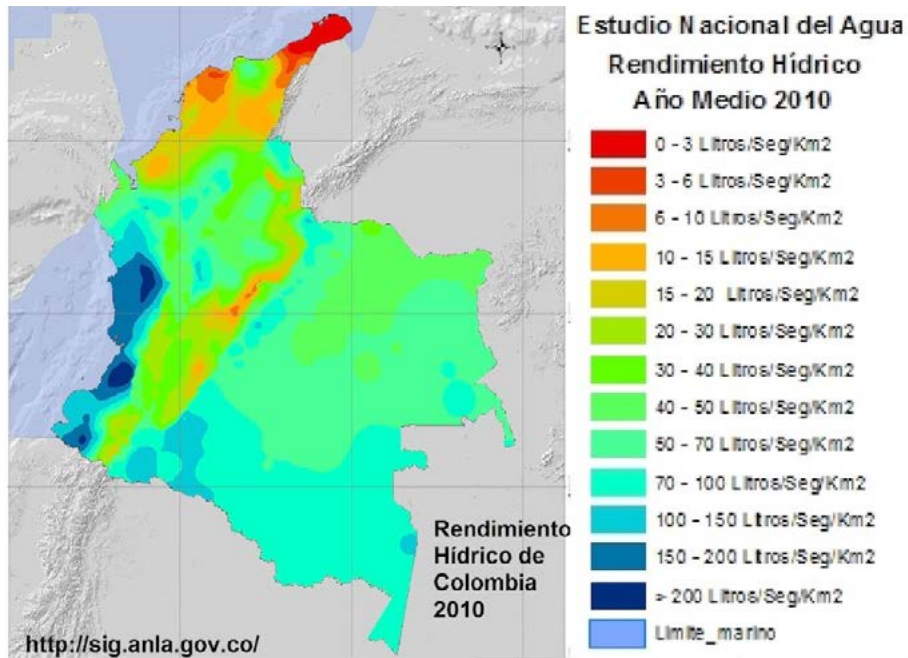


Imagen 6. Rendimiento hídrico en Colombia, cuyas cuantías entre la alta Guajira y bajo Atrato, varían de 1 a 200 litros por segundo por kilómetro cuadrado. ENA Himat. <http://sig.anla.gov.co>

### Las cuentas del agua

Mientras en grandes regiones como Australia y EE.UU. el 60% del agua utilizada proviene del subsuelo, en Colombia, donde el 31% del agua dulce está contenida en acuíferos y la Ley ha tenido que legislar para proteger los páramos, hace falta garantizar el carácter patrimonial y de bien público del agua subterránea.

Aunque en el país las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento abarcan el 74% del territorio,

según el estudio “Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia” del IDEAM (2005), mientras el 56% de dicha área corresponde a la Orinoquia, Amazonia y costa Pacífica y el 31,5% a la región Caribe e Insular, únicamente el 12,5% está en la región Andina que es la más densamente poblada.

La gran cuenca del Magdalena – Cauca (24% del área total del territorio) que es la que presenta la mayor afectación ambiental,

con solo el 10,6% de la oferta hídrica nacional debe soportar el 70% del PIB y el 75% de la población.

En 2008 la participación del agua en el PIB nacional fue del 10% (incluido un 2% por la

hidroelectricidad), además los costos económicos de la contaminación hídrica ascendieron al 3,5% del PIB; y según el Banco Mundial el costo oculto de la mala calidad del agua y de los servicios de saneamiento podría ascender al 1% del PIB.

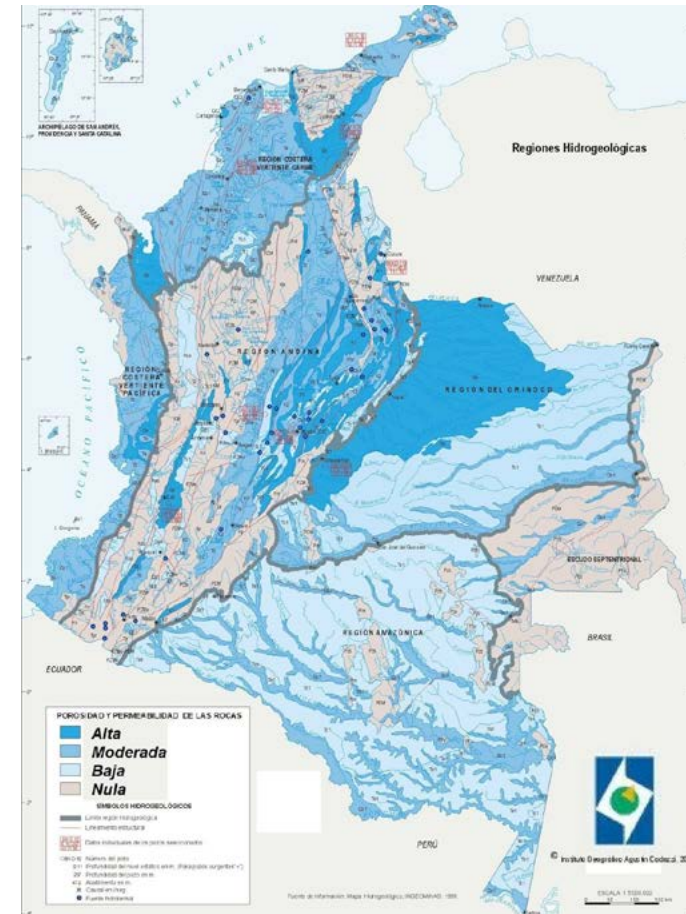


Imagen 7. Mapa de rocas permeables y porosas de Colombia. IGAC (2002), en: <http://www.zonu.com/>

## Agua y bosques en Caldas

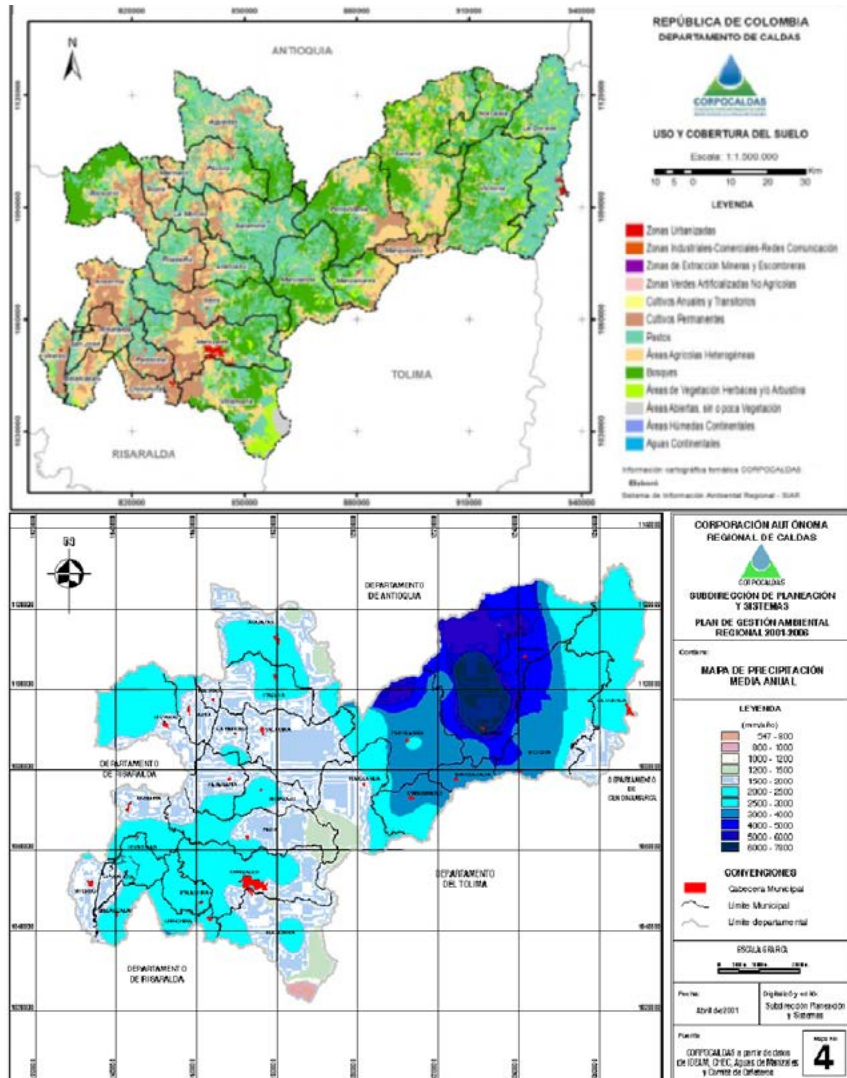


Imagen 8. Precipitación y Coberturas en Caldas. Fuente, Corpocaldas.

Según Corpocaldas, de una extensión de 744.000 Ha, las coberturas verdes del departamento en 2010 eran: 163.000 Ha en bosques (22%), 265.000 Ha en cultivos (36%) y 300.000 Ha en pastos y rastrojos (40%), tres cuantías que cubren el 98% de su escarpado y deforestado territorio. Todavía más: en la ecorregión cafetera, mientras las superficies aptas para pastos y bosques son en su orden del 4% y 54%, según Alma Mater las coberturas actuales en dichos usos llegan al 49% y 19% respectivamente.

En cuanto al sistema subterráneo de Caldas sobresalen las zonas de recarga de páramo y de la gran cobertura boscosa de la alta cordillera, o del extenso Valle del Magdalena y las regiones del oriente caldense, donde la copiosa precipitación explica un recurso hídrico excedentario susceptible de aprovechamientos hidroenergéticos responsables. Igualmente, como acuíferos están el gran acuífero del Magdalena, el valle del Risaralda y el sector de Santagüeda.

Mientras en el oriente caldense el patrimonio hídrico es abundante, al norte de Irra resulta deficitario dado el carácter impermeable de las rocas, la baja precipitación, la inexistencia de acuíferos y el estado de deforestación de las cuencas.

El patrimonio hídrico más comprometido del departamento es el de la cuenca del río Chinchiná para el caso de la subregión Centro-Sur; pero también a nivel municipal existen potenciales problemas

asociados al riesgo para el suministro de agua en Marmato, Riosucio, Salamina, La Merced y Filadelfia. Dicha vulnerabilidad asociada al déficit severo de agua, amenaza igualmente a Quinchía, Marsella, Apía, Balboa y Cartago, de conformidad con la información de Alma Mater y el SIR.

## Epilogo 1

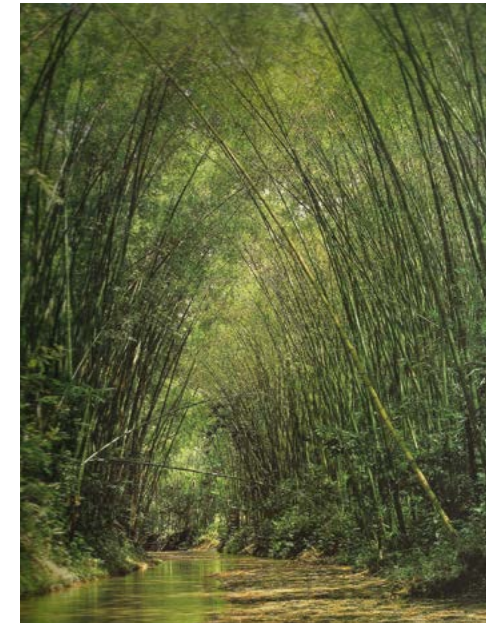


Imagen 9. La guadua, planta emblema de Caldas, en Villegas Editores

Señala el Papa Francisco en su Encíclica Laudato Si', que "El clima es un bien común, de todos y para todos... La humanidad está llamada a tomar conciencia de la necesidad de realizar cambios de estilos de vida, de producción y de consumo, para combatir este calentamiento".

El Desarrollo de dichas políticas públicas ambientales será fundamental para enfrentar la problemática del riesgo asociado al del cambio climático, y a la crisis del agua que se expresa en descontrol hídrico y pluviométrico, y en sequías y desabastecimiento de agua.

En la ecorregión se deberán emprender políticas públicas para darle coherencia a las acciones ambientales y sociales del Paisaje Cultural Cafetero incluyendo el tema del calentamiento global. Para corregir el uso conflictivo del suelo, y en particular para resolver la enorme problemática de la deforestación y potrerización; el sector agropecuario deberá implantar la agroforestería, y el ganadero debe emplear las prácticas silvopastoriles.

El Nuevo Ordenamiento Territorial, en cada Plan de Desarrollo, deberá implementar políticas de ciencia y tecnología imbricadas con la cultura, para resolver la brecha de productividad que sume en la pobreza a los medios rurales que en el caso de Caldas suma 270.000 habitantes.

## Epílogo 2

Dice la encíclica papal Laudato Si', que "El agua potable y limpia representa una cuestión de primera importancia porque es indispensable para la vida humana y para sustentar los ecosistemas terrestres y acuáticos."

Habrà que hacer ajustes y trazar nuevos enfoques en las políticas públicas del país

y en el ordenamiento territorial en materia de adaptación al cambio climático, dotándolas de una orientación socio-ambiental, y redefiniendo el verdadero carácter del agua, el suelo y la biodiversidad, erróneamente considerados un recurso y como tal un objeto de mercado y no un patrimonio inalienable.

De lo contrario, además de hacer inviable el territorio, en uno o dos siglos como máximo, en nombre de un modelo de desarrollo deshumanizado y centrado en el crecimiento económico, y por lo tanto en el consumo, en virtud de las falencias de un Estado débil y de una sociedad indolente y no previsiva, habremos agotado la biodiversidad del país.




Imagen 10. Loro Multicolor, ave emblema de Caldas, en ornitologiacaldas.org

## Fuentes bibliográficas

- A Digital Books: Gonzalo Duque Escobar, en: <https://godues.wordpress.com/2011/09/09/a-digital-books-gonzaloduque-escobar/>
- Acciones frente al clima y el "desarrollo". Duque Escobar, Gonzalo (2013) La Patria – See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9385/1/gonzaloduqueescobar.201315.pdf>
- Agua, ordenamiento territorial y desastres: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5487/1/gonzaloduqueescobar.201181.pdf>
- Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia (II versión): <http://www.bdigital.unal.edu.co/1580/2/gonzaloduqueescobar.200915.pdf>
- Asuntos del clima andino en Colombia / Duque Escobar, Gonzalo (2012), en: <https://godues.wordpress.com/2011/11/08/asuntos-del-clima-andino-en-colombia/>
- Bioturismo y adaptación ambiental para la Ecorregión Cafetera, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4645/1/gonzaloduqueescobar.201162.pdf>
- Calentamiento global en Colombia <http://www.bdigital.unal.edu.co/3673/1/gonzaloduqueescobar.201138.pdf>
- Caldas en la biorregión cafetera. <https://godues.wordpress.com/2014/11/08/caldas-en-la-biorregion-cafetera/>
- Carta Encíclica Laudato Si' del Santo Padre Francisco sobre El cuidado de la casa común. Roma, Mayo de 2015. [http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)
- Ciencia, tecnología y ruralidad en el POT de Caldas. CROT de Caldas. <http://www.bdigital.unal.edu.co/9875/1/gonzaloduqueescobar.201327.pdf>
- Colombia anfibia, IAVH (2015) <http://www.humboldt.org.co/images/Fondo/pdf/web-cuadernocolombiaanfibia.pdf>
- Eje Cafetero: elementos para una visión prospectiva. <http://www.bdigital.unal.edu.co/10948/1/gonzaloduqueescobar.201336.pdf>
- Nuestras aguas subterráneas <https://godues.wordpress.com/2016/02/15/nuestras-aguas-subterranas/>
- Sol, clima y calentamiento global, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39782/1/gonzaloduqueescobar.201430.pdf>
- Una política ambiental pública para Manizales, con gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6497/1/gonzaloduqueescobar.201217.pdf>
- Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia. Nelson Omar Vargas Martínez (2005). IDEAM <http://www.ideam.gov.co>





**Instituto de Estudios Ambientales - IDEA -**  
*Teléfono: 8879300 Ext. 50190 / Fax 8879383*  
*Cra 27 #64-60 / Manizales - Caldas*  
*<http://idea.manizales.unal.edu.co>*  
*[idea\\_man@unal.edu.co](mailto:idea_man@unal.edu.co)*