

## UMBRA: LA ECORREGIÓN CAFETERA EN LOS MUNDOS DE SAMOGA

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55442/umbra.pdf>



### BOOK SECTION:

- Presentación e introducción
- MUNDO DE LA TIERRA (PACHAMAMA): EL OCCIDENTEC MINERO..... Pg 8
- MUNDO DEL AGUA (BACHUÉ): LA REGIÓN MAGDALENENSE..... Pg 83
- MUNDO DEL AIRE (YURUPARÍ): LA TIERRA DEL CAFÉ..... Pg 162
- MUNDO DEL FUEGO (CHIMINIGAGUA): LA ALTA CORDILLERA..... Pg 240
- MUNDOS DE LA CULTURA, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA..... Pg 324
- Contenido..... Pg 403
- Bibliografía..... Pg 438

GONZALO DUQUE-ESCOBAR (1015). MUSEO INTERACTIVO SAMOGA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES. (TEXTO ACTUALIZADO 2022)

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55442/umbra.pdf>

Imagen: Imagen: Anglus S.A.S.

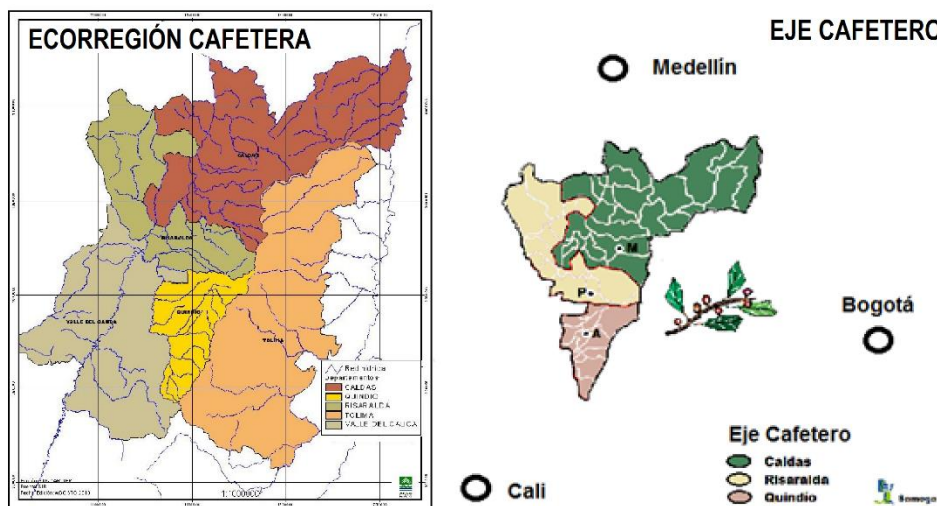
## PRESENTACIÓN

Con la implementación de “siete mundos”, el Museo Samoga de la U.N de Colombia Sede Manizales, busca generar un instrumento para la apropiación social del territorio y la construcción de la identidad cultural, en la denominada Ecorregión Cafetera de Colombia, a partir del análisis de sus problemáticas socio-ambientales y de la promoción de su potencial natural y cultural. Dicha ecorregión, comprende los tres departamentos del Eje Cafetero (Caldas, Quindío y Risaralda), el Norte del departamento del Valle del Cauca y el Noroeste del Departamento del Tolima.

Mientras cuatro de los “siete mundos” presentan el territorio como un escenario multicultural y biodiverso con su oferta natural y cultural recurriendo a una analogía con los cuatro elementos aristotélicos, los tres restantes se ocupan de las estrategias necesarias para dar respuesta a sus problemáticas socioambientales, en el marco de los derechos bioculturales de las cuatro subregiones que explican los mundos de Samoga, definidas en un contexto social e histórico.

Para tal efecto, se presenta este texto virtual con un compendio de lecturas sobre la Ecorregión Cafetera y en particular sobre el territorio Caldense, cuyo contenido temático contribuye al objeto del citado proyecto elaborado en el marco misional de la Universidad Nacional de Colombia.

### EL EJE CAFETERO EN EL CORAZÓN DE COLOMBIA



El Eje Cafetero es una región mediterránea localizada en el centro occidente de Colombia dotado de una oferta cultural y base natural, donde la biodiversidad propia del medio tropical, variados paisajes andinos y pisos térmicos, se subrayan por una historia económica cruzada por la economía del café soportada en una estructura económica caracterizada por la distribución equitativa de la tierra y del ingreso, consecuencia de la colonización del Siglo XIX y del café como cultivo de pequeña y mediana superficie.

En una perspectiva sociocultural, Manizales, Pereira y Armenia son tres ciudades intermedias herederas de una cultura imbricada en la “antioqueñidad” y la “caucanidad”: primero por las profundas huellas de los laboriosos y virtuosos actores de la colonización antioqueña, y segundo por el aporte del caucano como natural promotor de empresas comerciales, gracias a una apertura que en épocas coloniales vive Popayán, cuando recibe información de la Capitanía de Panamá a través de las actividades mineras en Barbacoas, del Virreinato del Perú al depender de Quito, y de la Nueva Granada con quien finalmente desarrollaba el comercio.

La actual conurbación, cuyos centros urbanos del período republicano aparecen por la vertiente occidental de la cuenca del río Cauca, emplazados sobre abanicos aluviales de torrenciales y cristalinos ríos que descienden del complejo volcánico Ruiz-Quindío-Tolima, muestran el esplendor de continuos arquitectónicos patrimoniales y poblados embebidos en la verde jungla, cuyas casonas de bahareque encementado cargan una historia

centenaria, que se explica por el portentoso impacto de los ferrocarriles cafeteros que apalancaron el poblamiento del centro-occidente colombiano y la industrialización del país.

De esa economía de subsistencia y arriería de épocas fundacionales, ya en el alba del Siglo XX y gracias al café surge un segundo período de acumulación con trenes y cables aéreos, en el que el bahareque evoluciona hacia la arquitectura republicana ecléctica y en el que se acentúa la ocupación del territorio con pequeños y numerosos poblados. Posteriormente, a partir de la consolidación de la Federación Nacional de Cafeteros se entra a los tiempos del “Jeepao y la Chiva”, cuando con el concurso de los Comités de Cafeteros los beneficios del grano de oro se expanden a los medios rurales, para abrir caminos, electrificar el campo y construir escuelas, puestos de salud y acueductos.

Ya en la década del sesenta se empieza a conformar una ciudad región, donde las frustraciones regionales relacionadas con el centralismo impulsan la segregación del “Gran Caldas”, un hecho afortunado de 1966 que anticipa la descentralización consagrada en la Constitución Política de 1991 al darle vida administrativa y presupuestal a los municipios, cambio notable que ahora con la nueva Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial de 2011 permite desarrollar propuestas suprarregionales de importancia, para la construcción de una región coherente y próspera bajo el rótulo de Eje Cafetero.

En los últimos 25 años la población de las capitales cafetaleras ha crecido así: 96% en Pereira, 60% en Armenia y 41% en Manizales, lo que muestra las ventajas derivadas de la creciente conectividad y valiosa ubicación del Eje Cafetero, un mercado de 1.134.536 habitantes cuya posición geoestratégica ocupando el centro del “Triángulo de Oro de Colombia” capitaliza las ventajas de un territorio de 200 kilómetros de radio donde habita el 52% de la población colombiana y se genera el 64% del PIB de nacional.

\*. Manizales, 2015.08.14. Imagen: Mapa del Eje Cafetero en Wikipedia y SIR

-\* Autor:



Gonzalo Duque Escobar- Unimedios 2022

Profesor Especial de la Universidad Nacional de Colombia, Ingeniero Civil con estudios de posgrado en Geotecnia, Geofísica y Economía, y con autoría y coautoría de 18 textos y más de mil documentos publicados en repositorios de la U.N. de Colombia y páginas propias, o en físico. Socio de la SMP de Manizales, Miembro Correspondiente de la Academia Caldense de Historia y Miembro Honorario de la SCIA adscrita a la Sociedad Colombiana de Ingenieros SCI.

Web: <http://godues.webs.com>

E-Mail: [gduquees@unal.edu.co](mailto:gduquees@unal.edu.co)

Fuentes: Documentos de GDE, publicados en el [Repositorio de la U.N. de](#)

[Colombia](#) y en [Alejandría-D](#), también en el blog [Godues](#) y en las

Web [Calameo](#) e [Issuu](#) del autor. Manizales, diciembre de 2022.



# UMBRA: LA ECORREGIÓN CAFETERA EN LOS MUNDOS DE SAMOGA

## CAP2-

### MUNDO AGUA



### *Mundo del Agua: Bachué*

#### BOOK SECTION:

- Presentación e introducción
- MUNDO DE LA TIERRA (PACHAMAMA): EL OCCIDENTEC MINERO..... Pg 8
- MUNDO DEL AGUA (BACHUÉ): LA REGIÓN MAGDALENENSE..... Pg 83
- MUNDO DEL AIRE (YURUPARÍ): LA TIERRA DEL CAFÉ..... Pg 162
- MUNDO DEL FUEGO (CHIMINIGAGUA): LA ALTA CORDILLERA..... Pg 240
- MUNDOS DE LA CULTURA, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA..... Pg 324
- Contenido..... Pg 403
- Bibliografía..... Pg 438

DUQUE-ESCOBAR, GONZALO \* (2015). DIGITAL BOOK U.N. DE COLOMBIA. MUSEO INTERACTIVO SAMOGA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE MANIZALES. (TEXTO ACTUALIZADO 2022) ENLACE: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55442/umbra.pdf>

\*\*\*\*

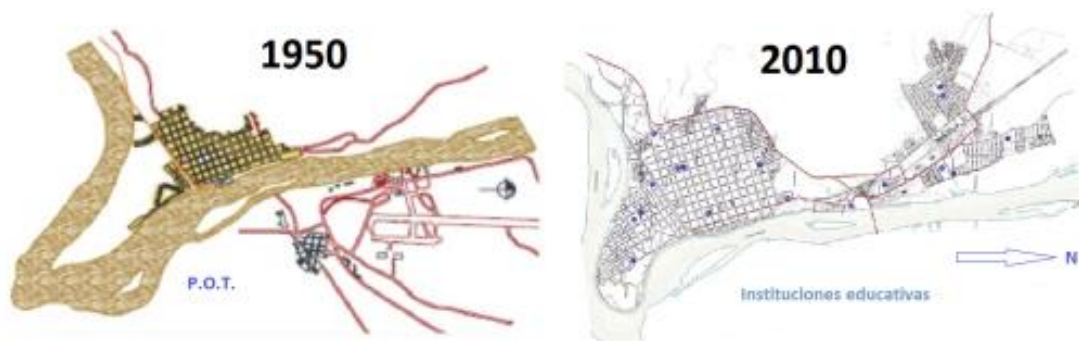
En Bachué puedes conocer sobre el Magdalena Centro, una subregión compartida por caldas, tierra del bunde, de ranchos de hamacas y chinchorros, y también de subiendas de bagres, nicuros y bocachicos, donde aparece la selva de Florencia y la hidroeléctrica de La Miel, y se conoce la historia de los vapores por el río y la Expedición Botánica. Imagen: Anglus S.A.S.

## Contenido específico de Bachué:

### – Prospectiva para el desarrollo magdalenense

Resumen: El Magdalena Centro, un espacio geográfico cuyo epicentro es La Dorada, es la tierra de hamacas y chinchorros que comparte con el Magdalena Medio su historia de los vapores por el gran río de La Magdalena, y con Cundinamarca y Tolima la de la Botánica de Mutis. De articularse el territorio, se aprovecharían las ventajas para conformar un promisorio escenario urbano-regional para Colombia. – See more at: [Prospectiva para el desarrollo magdalenense](#)

#### PROSPECTIVA PARA EL DESARROLLO MAGDALENENSE



Fuente: [www.ladorada-caldas.gov.co](http://www.ladorada-caldas.gov.co)

Posiblemente en La Dorada, como epicentro de intensas dinámicas económicas, sociales y ambientales del país, dado el valor estratégico de su ubicación sumado a la invaluable riqueza natural y cultural del Magdalena Centro, por las visionarias decisiones en materia energética sobre Miel II adoptadas por la actual administración departamental y los desarrollos de la infraestructura del transporte del país que inciden en ella, se estarían creando las condiciones para apalancar uno de los más promisorios escenarios urbano-regionales de Colombia y de los procesos de integración de Caldas, si se decide correctamente en materia de planificación urbana y con visión integracionista y de futuro.

La cabecera porteña del oriente con sus devenires políticos y de orden público, habitada por ciudadanos de bien que de la mano del PDP-MC y otros líderes regionales enfrentan ahora la solución de los conflictos socio-ambientales más relevantes de su historia, empieza a brillar en el horizonte como el referente urbano de un territorio en construcción: el Magdalena Centro, un espacio geográfico localizado al sur del Magdalena Medio, sobre terrenos en jurisdicción de 17 municipios, del cual participan todos los del oriente de Caldas, San Miguel y Puerto Triunfo por Antioquia, Puerto Boyacá por Boyacá, y el noroccidente y centro-occidente de Cundinamarca, y en el que cabrían tres más del norte del Tolima, que son Fresno, Mariquita y Honda en virtud de sus pretéritas relaciones directas, así: con Manzanares en los asuntos de la colonización antioqueña, con Guaduas en los de la botánica de Mutis, y con La Dorada en la historia del río Magdalena, respectivamente.

El Magdalena Centro es la tierra de hamacas y chinchorros que comparte con el Magdalena Medio su historia de los vapores por el gran río, y con Cundinamarca y Tolima la de la Botánica de Mutis. Limita aquel por el norte con el Magdalena Medio, tierra de petróleo con Barranca como epicentro donde se escribe un capítulo de la historia energética de Colombia; por el este, con el fértil altiplano cundiboyacense de la capital cosmopolita, donde florece la República y se concentra el poder político y económico de Colombia; por el sur con el Tolima Grande, una de las regiones más fecundas de la Patria bañada por el Magdalena, donde resplandecen la “Ciudad Musical”, la tierra de José Eustacio Rivera y el parque arqueológico de San Agustín; al noreste las montañas Antioqueñas, cuna de la cultura paisa que da origen a la Colonización Antioqueña, uno de los fenómenos sociales más importantes de nuestra historia; y por el oeste y suroeste el Eje Cafetero, con sus procesos de conurbación que podrían estructurar el eje Cali-Medellín para consolidar una ciudad región sin precedentes en el Pacífico latinoamericano.

La vertiente oriental del Magdalena Centro involucra tres zonas de vida: la alta cordillera con las fértiles tierras de Marulanda, donde dominan el latifundio y los frágiles ecosistemas de páramo; el corredor de las cuencas medias donde la antioqueñidad fundó poblados y sus hijos armaron redes de caminos terciarios; y el fértil valle del Magdalena dotado de una infraestructura que favorece el desempeño de La Dorada. Y del otro lado del gran río, dos zonas de vida: la del propio valle del Magdalena que en Puerto Salgar y Puerto Boyacá también muestra la preeminencia económica, en su orden, de la ganadería, la agricultura y la pesca, y la del piedemonte cordillerano de la Cordillera Oriental donde la influencia del bosque seco del valle y del clima seco del altiplano, explican la relativa fertilidad de los suelos en poblados como Yacopí, Caparrapí, Chaguaní, La Palma y Guaduas.

Cuando se consoliden la navegación por el Magdalena y el desarrollo hidroenergético, gracias a un recurso hídrico excedentario que exige buen manejo, detonará la industria en el entorno doradense para elevar el PIB de Caldas, lo que también obliga a mantener previsiones para incrementar el crecimiento en términos ambientales y sociales.

A modo de inventario, veamos el potencial natural que se suma a la riqueza cultural de la preciosa tierra: además de la oferta biótica por el continuo de pisos térmicos con variadas zonas de vida, humedales del Magdalena, ecosistemas de páramo, bosques secos y húmedos, sobresalen los suelos fértiles del valle del Magdalena y de San Félix, puesto que los otros de la cuenca media Caldense tienen vocación forestal al aparecer lixiviados. De ahí las posibilidades del territorio en su conjunto para renglones como ganadería, piscicultura, avicultura, porcicultura, ovinocultura, y pesca, y para productos como café, caña panelera, caucho, papa, plátano, aguacate, maíz, yuca, algodón, frijol, cacao, legumbres, hortalizas y frutas de todos los climas. Y del subsuelo, hidrocarburos, energía geotérmica, uranio, carbón, mármol, calizas, caolín, asfaltos, esmeraldas, oro, plomo y zinc, aportados desde los flancos de las dos cordilleras.

\* [Ref: La Patria, Manizales, 2011-05-14] Imagen: Meandro de la curva Conejo frente al barrio Bucamba. Ladorada-caldas.gov.co

#### – PDP-MC una década “magdaleneando”

Resumen: Gracias al compromiso, trabajo y conocimiento ancestral aportados por las comunidades de base del Magdalena Centro de Colombia, y al acompañamiento de los actores estratégicos comprometidos con el desarrollo de dicho territorio, entre ellos el Programa de Desarrollo para La Paz del Magdalena Centro PDP-MC



que desde hace una década le apuesta a un desarrollo sustentable de alto contenido social, las acciones emprendidas para resolver los conflictos socio-ambientales en este territorio vecino al Río Magdalena, se vienen transformando en hechos y en lecciones de Paz y de esperanza, aportados por sus propios habitantes. – See more at: [PDP-MC una década “magdaleneando”](#)

### PDP-MC: UNA DÉCADA “MAGDALENEANDO”



El Magdalena Centro MC, es una subregión compartida por Caldas, Cundinamarca, Antioquia y Boyacá, que abraza al Norte del Tolima, cruzada por la historia de los vapores por el río y de la Expedición de Mútis; es una tierra de bundes, guabinas y pasillos, de ranchos de hamacas y chinchorros, y de subiendas de bagres, nicuros y bocachicos, en cuyas dos vertientes magdalenenses aparecen la selva de Florencia, la hidroeléctrica de La Miel y el río Guarinó por el costado caldense, o la tierra de “La Pola”, la colonial Villa de Caparrapí y El Río Negro por el de Cundinamarca.

Pero también, a pesar de los profundos conflictos del precioso y promisorio territorio, relacionados con violencia, pobreza, falta de oportunidades para los jóvenes, deterioro ambiental y desastres, sus pobladores cuentan con una reserva ética y moral de hombres y mujeres en una organización: el Programa de Desarrollo y Paz para el Magdalena Centro PDP-MC, que le está apostando a un desarrollo sustentable desde hace una década, al diseñar planes de alto contenido social y emprender procesos participativos, concebidos con estrategias y objetivos que conducen a acciones emblemáticas y viables, mediadas por la confianza para lograr soporte institucional.

Todo empieza el 18 de Agosto de 2005, cuando en el puerto caldense la Diócesis de La Dorada-Guaduas, ISA, ISAGEN, la Fundación Escobar, la Universidad Autónoma de Manizales y la Central Hidroeléctrica de Caldas, constituyen el PDP-MC, con el objeto de emprender las acciones sobre el citado distrito eclesiástico, soportadas en los Programas de Desarrollo y Paz de Colombia por ser expresiones de la sociedad civil en alianza con actores representativos de las regiones, y por estar concebidos para la promoción de procesos incluyentes de amplia participación ciudadana. La tarea inicial encomendada al Padre Jorge Alberto Tovar, fue conformar dicha organización y una base social para soportar el proceso, elaborar un diagnóstico de la región y generar las herramientas de trabajo social para iniciar el nuevo programa.

La apuesta por un desarrollo humano integral sostenible en el MC, beneficia a unos 450 mil habitantes de diecisiete municipios de la jurisdicción diocesana y tres más del Tolima: de Caldas, Pensilvania, Manzanares, Samaná, Marquetalia, Norcasia, Victoria, La Dorada y Montebonito como corregimiento de Marulanda; de Cundinamarca, Puerto Salgar, Yacopí, Caparrapí, Chaguaní, La Palma y Guaduas; además, Puerto Boyacá en Boyacá; Puerto Triunfo y San Miguel como corregimiento de Sonsón, en Antioquia; y Fresno, Mariquita y Honda por el norte del Tolima.

El potencial del territorio es enorme: la posición geoestratégica de los puertos y la hidrovía recuperada, las cuencas medias en ordenamiento con sus cultivos de café y panela y el recurso hidroenergético, la biodiversidad, los bosques y la producción forestal, o la abundancia en calizas y mármoles; las cuencas altas en la zona cordillerana con sus caminos de arriería que alcanzan a Marulanda con sus fértiles tierras y paisajes de páramo, o en la tierra muisca abundante en sal, carbón y esmeraldas; y la cuenca baja compartida como gran despensa de cacao y frutales, con sus yacimientos calcáreos y de asfaltos naturales, o el propio río con el feraz valle del Magdalena.

Para aludir a la gestión del PDP-MC, habrá que pasar con juicio el telón de sus actividades: allí aparecen entre otras acciones las Agendas Ciudadanas, importante evidencia de una actividad de los últimos seis años, por tratarse de un instrumento de empoderamiento que permite la apropiación social del territorio, dado que se construye a partir de propuestas de la comunidad consolidadas mediante el análisis de su realidad y de su impacto en cada municipio, bajo el entendido de que son fruto de procesos democráticos asociados a espacios de incidencia directa en la planeación y el seguimiento de la gestión pública.

También, consecuencia de un largo camino de actividades ejemplarizantes en curso, emprendido por los pescadores de la charca de Guarinocito y de las veredas Buenavista y Horizontes, quienes son ahora los artífices de su propio desarrollo, gracias al PDP y al apoyo de entidades cooperantes: en el marco de las complejas relaciones entre el viejo meandro y la comunidad que lo habita, se logra enfrentar la problemática local acometiendo acciones estructurales, empleando como recursos, además de la cultura del emblemático río, el capital social y el diálogo entre saberes y ciencias.

\* [Ref.: La Patria. Manizales, 2015-08-17] Imágenes: Programa Desarrollo para la Paz del Magdalena Centro.

#### **ENLACES RELACIONADOS:**

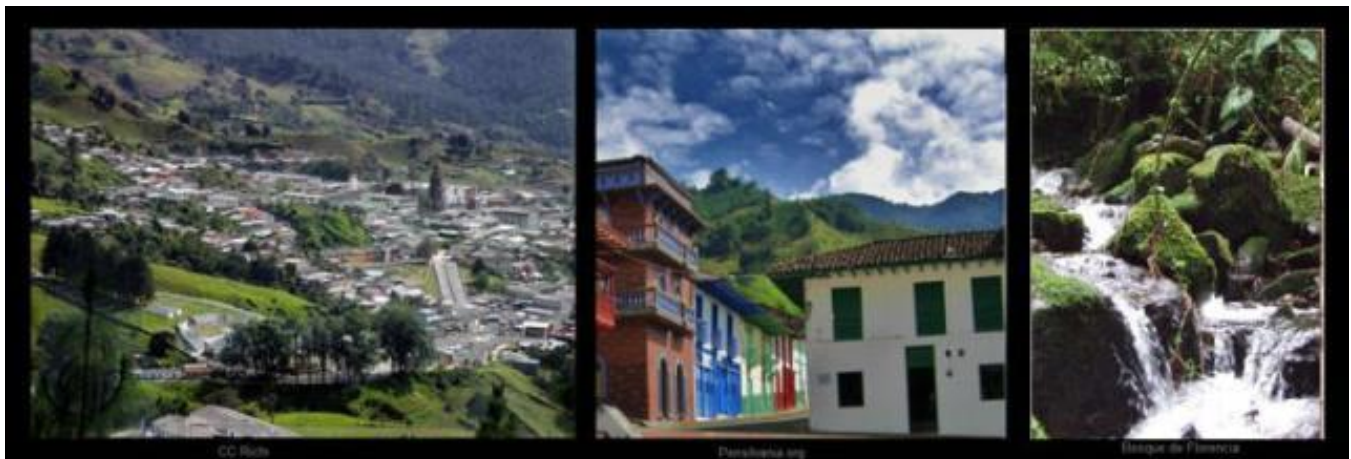
<p><a href="#"><u>Antropoceno... ¿concepto cultural o geológico?</u></a></p> <p><a href="#"><u>CTS, Cultura y Ruralidad en Caldas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Chinchiná Siglo XXI.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ciencia, Tecnología y Emprendimiento – CT&amp;E.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El cuidado de la casa común: agua y clima..</u></a></p> <p><a href="#"><u>El territorio del Gran Caldas: “La tierra del café”</u></a></p> <p><a href="#"><u>Elementos para la construcción de una visión estructurada del desarrollo de Caldas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Neira: entre la ruralidad y la ciudad región.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>La SMP de Manizales 107 años en la construcción del territorio.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La U.N. en Manizales construyendo Ciudad y Región.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Paisaje y Región en la Tierra del Café.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Precedente promisorio para la crisis del Eje Cafetero.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Pobreza y ruralidad cafetera</u></a></p> <p><a href="#"><u>Problemáticas y potencialidades de Manizales y Caldas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Temas cívicos para agendas de desarrollo regional.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Tierra y ruralidad en Colombia.</u></a></p>
--	--



### – Pensilvania: La “Perla del oriente” caldense

Resumen: Este precioso poblado del oriente caldense, cuyos hijos han honrado la comarca, fue fundado en 1866 entre empinadas montañas, cristalinos torrentes, verdes y estrechos valles, donde cerca de mil colonos llegaron portando como símbolos la cruz de su fe y el hacha de su reciedumbre, es consecuencia de uno de los fenómenos sociales más significativos de nuestra historia: la colonización antioqueña del siglo XIX. – See more at: [Pensilvania, la “Perla del oriente” caldense.](#)

### PENSILVANIA: LA “PERLA DEL ORIENTE” CALDENSE



En el paraje de explanadas, sobre la ruta que conectaba a Salamina y Honda, ubicado entre empinadas montañas, cristalinos torrentes, verdes y estrechos valles, territorio jurisdicción de Sonsón desde 1870 hasta 1908, año en que se le anexan a Caldas las subregiones del naciente ubicadas en la vertiente izquierda del Magdalena entre los ríos Samaná y Guarinó, se funda el corregimiento de Pensilvania en 1866 por solicitud de Don Isidro Mejía, al Abogado y Militar Pedro Justo Berrío entonces presidente del Estado Soberano de Antioquia. Entre tanto, en Manizales se abría el segundo camino al Magdalena por el Páramo de Aguacatal en dirección a Honda, obra que concluye en 1872 justo cuando Pensilvania se erige como municipio.

Pero de esta comarca de bosques andinos tropicales húmedos, bañada por las aguas de La Miel y el Samaná Sur, que estuvo deshabitada unos 300 años, al ocuparse del exterminio de sus aborígenes Pantágoras, cuenta Alfredo Cardona Tobón cómo en 1551, soldados al mando de Asencio de Salinas descubren a dos jóvenes expiando desde la espesura, los persiguen con feroces canes adiestrados para aperrear llegando hasta el poblado con claras intenciones de saquear bohíos y hacer prisioneros. Por el pánico generado, los gritos fueron en aumento durante media hora, hasta que se produce el Holocausto de Ingrima: “Los unos sin animarse a forzar los ranchos y los otros sin ánimo de repelerlos. De pronto una flecha atravesó la cabeza de un español. Los españoles reaccionaron e incendiaron los ranchos indígenas para obligarlos a salir. Los nativos no salieron. Prefirieron morir achicharrados o ahorcados en las lumbreras de los bohíos; fue un espectáculo aterrador; se

oían los llantos de los niños entre el crepitar de las llamas, los ayes lastimeros de las madres con sus bebés de brazos, los gritos de agonía de todo un pueblo que perecía en las llamas.”

A diferencia de lo ocurrido con la fundación de poblados coloniales como Honda (1539) y Mariquita (1551), que surgen cuando la propiedad de la tierra respondía a la lógica de los títulos reales y el modo de producción era el régimen de servidumbre, la “Perla del oriente” caldense es consecuencia de uno de los fenómenos sociales más significativos de nuestra historia: la colonización del siglo XIX, en la que se consagra la propiedad de baldíos o tierras realengas para quienes trabajan y poseen tales parcelas, ocupadas tras una lucha territorial que se da primero en el marco de la colonización espontánea, previa a repartos, acaparamientos y control de tierras, y luego durante la fase empresarial cuando la colonización evoluciona al modo capitalista al emplear colonos asalariados.

Los cerca de mil colonos que en los primeros lustros hasta la fundación llegaron paulatinamente a descuajar agrestes montañas de tan indómita naturaleza, en lo que se conocía como las tenebrosas selvas de Sonsón, portando como símbolos la cruz de su fe y el hacha de su reciedumbre, sembraron parcelas y construyeron chozas de paja en donde hoy está la plaza principal, luego la iglesia y la escuela, hasta consolidar ese ambiente cívico de sanas costumbres para levantar familias en valores que se fueron perpetuado e irrigado por las nacientes veredas que colman el territorio. Allí, conforme abrieron caminos y trochas para el comercio con poblados en varias direcciones, surgieron generaciones de pensilvenses cuyos hijos le han dado lustre a Caldas y honrado la comarca.

Ahora, esa economía de Pensilvania orientada a la actividad forestal, cafetera, panelera y ganadera, que crecería de integrarse con Manizales y Marquetalia para encontrar conexión a Fresno cruzando el Guarinó por La Marina, y aprovechar sus notables posibilidades hidroenergéticas sin detrimento del portentoso patrimonio biótico expresado en baluartes como la Selva de Florencia, un ecosistema natural compartido con el municipio de Samaná sobresaliente por su grado de endemismo al involucrar la mayor proporción de especies de ranas del país, está obligada a desarrollar otras posibilidades en el Paisaje Cultural Cafetero, incluyéndose con aquel territorio entre los municipios fundamentales de la citada declaratoria de la Unesco, argumentando que los cafés Pensilvania y Manizales, también fueron reconocidos por su calidad en la década de los 20, con otros como los cafés Manizales y Burila provenientes de tierras frías.

\* [Ref. La Patria, Manizales 2013.10.14] Imágenes: fuentes varias con crédito en cada fotografía.

#### **- Samaná, tierra de agua y miel.**

Resumen: Samaná, municipio cordillerano del Magdalena caldense cuya extensión es de 761 kilómetros cuadrados, ayer referente de la violencia del frente 47 de las FARC y hoy convertido en un escenario de esperanza y paz, ocupa el territorio que comparte con Pensilvania en lo que se conocía en el siglo XIX como la tenebrosa selva de Sonsón. Bañado por los ríos Tenerife, Samaná Sur y La Miel, después del exterminio de las tribus descendientes de los Palenques por parte de los conquistadores, el lugar permanece deshabitado hasta que se produce la Colonización Antioqueña. Tras la ocupación impulsada por la minería aurífera de aluvión, con la cual hacia 1860 también se introducen el cultivo del café, dada la consolidación de varios poblados entre ellos la cabecera, los pobladores acuerdan desde 1878 darle a la región el nombre de San Agustín, logran en 1884 la

creación del corregimiento adscrito a Pensilvania que había sido fundado en 1866 y se había hecho municipio en 1872, y obtienen la erección definitiva como Municipio en 1908, con el nombre de San Agustín, el cual permanecerá hasta 1930, cuando pasa a denominarse Samaná, en honor a los aborígenes Samanáes, descendientes de la nación de los Pantágoras. Ver en: [Samaná, tierra de agua y miel.](#)

## **SAMANÁ, TIERRA DE AGUA Y MIEL**

En el Magdalena Centro, entre Argelia y Marquetalia o entre Victoria y Pensilvania, sobre un escarpado territorio de “agua y miel” con relictos de bosques primarios estratégicos, aparece Samaná habitado por 27.970 personas de las cuales 6.980 viven en la cabecera. Constituido por los corregimientos de Florencia, San Diego, Berlín, Encimadas y el propio Samaná, mismo que hasta 1920 llevó el nombre de San Agustín, a donde la carretera que entró como trocha en 1932 debe esperar 80 años para su pavimentación, este precioso municipio, el más extenso de Caldas, alberga dos tesoros naturales significativos, como lo son la Laguna de San Diego que hace parte de una caldera volcánica, y la Selva de Florencia donde también aparece el volcán Escondido.



Aunque la historia reciente del poblado y sus corregimientos se baña en sangre e historias de desplazamientos, violaciones, secuestros y extorsiones, hoy en medio de la esperanza y calidez de sus amables pobladores que luchan por reconstruir sus territorios, se respira la paz. Como evidencia del esfuerzo por el desarrollo comunitario, la primera alcaldesa electa, hace méritos al implementar procesos de alto impacto: verbigracia, optimizar los servicios e infraestructura del Hospital San José; apoyar la apuesta de Fundecos con la Galería de Memoria Histórica “Arley Arias García” donde las víctimas han visibilizado su dolor; y fortalecer la labor de la Casa de la Cultura en la antigua cárcel, con sus programas de danzas folclóricas y música colombiana, fortalecimiento de la biblioteca municipal y emprendimiento en producción de alimentos para mujeres víctimas del conflicto.

Aunque la presencia de los conquistadores en tierra de los Pantágoras se remonta al período que va de 1540 a 1585, lapso en el cual se funda en sus vecindades a Mariquita (1551) por Francisco Núñez Pedroso, y se produce el Holocausto del Ingrima consumado por los sanguinarios lugartenientes de Asencio de Salinas, la colonización de la tenebrosa selva del sur de Sonsón sólo se da en el siglo XIX por intrépidos mineros, que penosamente avanzan por la espesura para explotar los aluviones auríferos de los profundos cañones de los ríos La Miel, Dulce, Samaná y Tenerife. Norcasia, corregimiento de Samaná desde 1938, pasará a ser municipio caldense en 1999.

Según lo señala José Miguel Alzate en “Samaná en la Historia”, erigido Corregimiento adscrito a Pensilvania hacia 1884, gracias al apogeo de la minería de socavón en la mina de La Bretaña vecina a Florencia donde se emplearon 250 mineros, la Asamblea de Antioquia de forma apresurada declara municipio a San Agustín, debiendo degradarlo dos años después en virtud de que el ayuntamiento no pudo tener vida propia; esto, hasta que ya creado el departamento de Caldas (1905), existiendo condiciones, por iniciativa del párroco Daniel María López, en 1908 se logra su erección definitiva.



La Selva de Florencia, declarada Parque Natural Nacional en 2005, posee ecosistemas que hacen parte del bioma subandino y en menor proporción del andino. Se trata de una selva húmeda tropical de diez mil hectáreas en abrupta topografía, que cubre altitudes entre los 1700 y 2300 msnm, donde se registra un alto endemismo que se expresa en el mayor número de ranas del país, 42 especies de mamíferos, 52 especies de anfibios y reptiles, y 231 especies de aves, potencial de avifauna que le merece un sitio de honor al lado de Manizales. Además, su importante patrimonio hídrico, cuyas aguas drenan por los ríos La Miel y Samaná Sur, representa un potencial hidroenergético que amerita una planificación responsable y de alto contenido socioambiental.

Y finalmente, en este municipio dotado de oro de aluvión y plata, y de fuentes de uranio que se prospeccionan en Berlín, y en el cual gracias a su relieve pronunciado y pese a tener tierras con limitaciones, dada la baja densidad demográfica por fortuna son pocos los conflictos de uso del suelo, también aparece la Laguna de San Diego con 138 hectáreas y una altitud de 800 msnm: este es un humedal importante y único, con posibilidades turísticas, que dada su naturaleza volcánica asociada a una explosión freatomagmática, y por los ecosistemas acuáticos y terrestres que alberga, goza de la categoría de Distrito Integrado para blindarse de la acción depredadora.

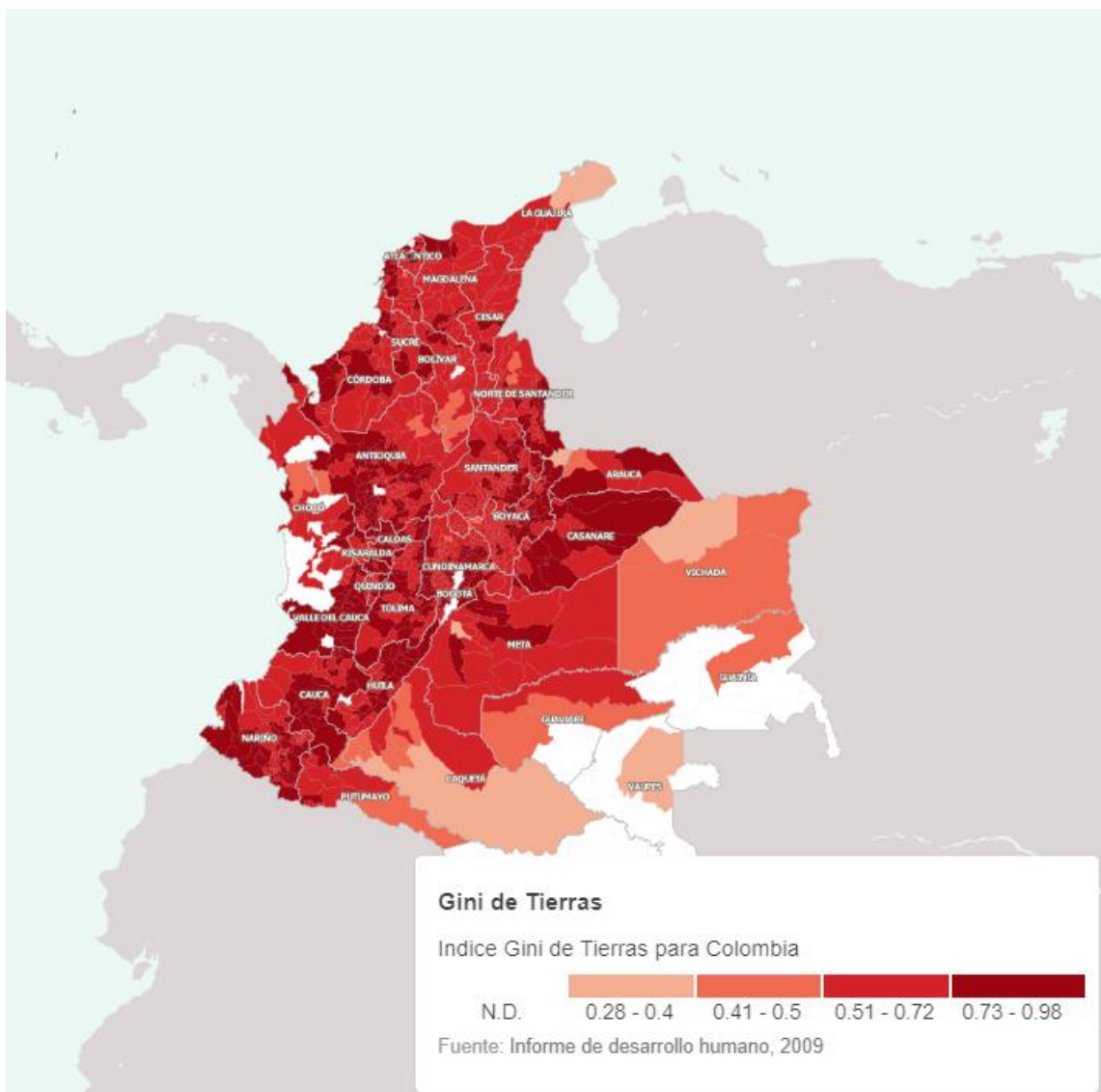
\* Profesor Universidad Nacional de Colombia y Miembro de la SMP de Manizales <http://godues.webs.com> [Ref.: La Patria. Manizales, 2018/12/3] Imágenes. Arriba: Panorámica de Samaná, en: [pdpmagdalenacentro.org](http://pdpmagdalenacentro.org). Abajo: Selva de Florencia (Eltiempo.com), y Laguna de San Diego (Akelarre196).



### - Colombia: ¿muere el país rural?

RESUMEN: En el examen del problema rural de Colombia, más que la dotación de recursos, lo que interesa es su distribución y las estrategias de un desarrollo integral, entendido como la contribución del crecimiento económico a la corrección estructural de las causas de desequilibrios sociales y regionales del territorio manteniendo su integridad; si las políticas para el campo, en lugar de democratizar la tierra y fortalecer la economía rural, se reducen a mitigar la pobreza recurriendo al asistencialismo y propician procesos caóticos de colonización y dinámicas de migración campo-ciudad, al agravar la estructura concentrada de la propiedad terminan desconociendo un derecho fundamental de la cultura campesina, favoreciendo el despojo de tierras e impidiendo la construcción de la Paz de Colombia. – See more at: [Colombia: ¿muere el país rural?](#)

### COLOMBIA: ¿MUERE EL PAÍS RURAL?



Si a nivel mundial, el carácter de un territorio suele calificarse de rural o urbano, Colombia por ser un país de regiones donde el 94% de la tierra es rural y el 30% de las personas vive lejos de las urbes, aún sigue siendo un país fundamentalmente rural. Allí, donde el 80% de los propietarios son minifundistas, ya que, según el Censo Nacional Agropecuario, las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) de menos de 0,5 hectáreas representan el 70,4% del total de UPAS, tenemos que el 77% de la tierra está en manos del 13% de los propietarios, y el 30% le pertenece al 3,6% que son latifundistas. Examinemos las limitantes históricas de su desarrollo y las determinantes de la nueva ruralidad.

En primer lugar, la estructura de la propiedad de la tierra caracterizada por un Gini de la tierra del 0,88, medida de la desigualdad que en lugar de bajar crece tras medio siglo de violencia y despojo de tierras, lo que se traduce en una regresión a la reforma agraria, cuya historia fallida pasa por las leyes de tierras de 1936 y de 1944, la creación del Incora (Ley 135 de 1961 y Ley 1ª de 1968 que la modifica), la Ley de Amnistía de 1982, la Ley 30 de 1988 y la Ley 160 de 1994. Con todo esto, en las dos últimas décadas, de la superficie agropecuaria del país estimada en 44 millones de hectáreas, 6,6 millones equivalentes al 15% han sido despojadas.

Y segundo, las brechas de ingresos y pobreza entre ciudad y campo, dado que el ingreso medio per cápita rural es la tercera parte del urbano; y para subrayar tal fisura, basta señalar que mientras la pobreza campesina llega al 66%, la indigencia es del 33%. Al respecto las dinámicas del empleo rural muestran hoy que el agro aporta el 20% de la población total en edad de trabajar; en dicho indicador, cacao, café, palma de aceite, banano y arroz, han sido los principales generadores de empleo, en este sector caracterizado por tasas de participación y ocupación altas y estables, pero con altos niveles de informalidad y baja remuneración.

Añádanse a este panorama, que: 1- los 7,7 millones de víctimas del desplazamiento forzado ocurrido desde 1985, según la Defensoría del Pueblo muestra una afectación desproporcionada sobre comunidades indígenas (6,2%) y afro-colombianas (21,2%); 2- la pobreza por acentuarse en los medios rurales y hacerse menos notoria en el ámbito de las mayores conurbaciones, tiene características territoriales bien definidas; y 3- el subdesarrollo rural que se relaciona con el bajo desarrollo del aparato productivo del campo, conduce a la precariedad de los indicadores sociales.

Ahora, el tema en el Plan Nacional de Desarrollo, que al olvidarse de la democratización de la propiedad de la tierra pareciera orientarse únicamente al necesario desarrollo agroindustrial, por olvidar lo fundamental del “Pacto por la equidad rural y el bienestar del campesino” fruto de una concertación, pareciera desconocer además del Acuerdo de paz, la Sentencia C077 de 2017 de la Corte Constitucional considerando a los campesinos y trabajadores rurales sujetos de especial protección constitucional, dada la deuda histórica por las condiciones de vulnerabilidad y discriminación que los ha afectado, así como por los desafíos que enfrentan con modelos agroindustriales que sustituyen la producción rural artesanal, y los cambios en usos y explotación de recursos naturales.

En el anterior contexto, entre otros factores que inciden en la nueva ruralidad colombiana, tenemos las cadenas agroalimentarias: de todo el potencial, únicamente 6 millones de hectáreas son aptas para el sector pecuario y 2 millones están en cuerpos de agua; y salvo en palma de aceite y en cacao donde el país aporta poco menos del 2% de la producción mundial, falta mayor participación en el mercado de productos con alto nivel de demanda, como maíz, aceite de soya, cítricos, y frutas tropicales. Al cultivo del café cuya crisis se refleja en una participación del 0,8% del PIB, se suma el precario mercado forestal donde Colombia participa con menos del 0.1% de la producción mundial, estimada 3.700 millones de dólares (FAO, 2015).



Para mitigar los impactos sobre la vida campesina, cuya producción artesanal no se puede confundir con industria ni agroindustria, una de las determinante debe ser el empoderamiento del territorio, donde los procesos de cambio que exigen objetivos relacionados con cultura rural y calidad de vida, demandan una educación centrada en el desarrollo humano como clave para alcanzar la equidad, y estrategias de ciencia, tecnología y cultura para elevar la productividad en el contexto del territorio, siempre y cuando se parta de la premisa de que el país le apostará a una verdadera reforma agraria que distribuya la tierra, dado que el problema real del campesino colombiano reside en la inequidad.

Lograr la necesaria interrelación entre los escenarios urbanos y rurales, respetando los derechos socio-ambientales del territorio como construcción social, puede conducir a un crecimiento económico con desarrollo, si para el efecto la Ley Zidres que entrega en concesión grandes baldíos y apalanca con tierras el desarrollo agroindustrial del país, en las políticas agropecuarias hubiera implementado una reforma agraria para democratizar la propiedad, ya que la inequidad en la tenencia de la tierra es quizás el mayor lastre que ha impedido el desarrollo rural de Colombia en 200 años de historia: en la cosmovisión del campesino, la tierra como factor productivo y vínculo cultural es un bien fundamental e inalienable.

### Una retrospectiva histórica

Aunque la Constitución de 1886 definía la propiedad de la tierra como un derecho natural, gracias a la Reforma de 1936 que redefinió dicho derecho como "una función social que genera obligaciones", se crearon las bases para la adopción de una legislación especial que tratara el problema de la tenencia de la tierra abordado en la Ley 200 de 1936; no obstante, por razones políticas que frenaron las reformas liberales, el propósito de esta ley de tierras no alcanzó a materializarse. Posteriormente, pese a que las políticas de sustitución de importaciones y el proteccionismo keynesiano, contribuyeron a impulsar y modernizar la agricultura en Colombia desde mediados del siglo XX, entre 1951 y 1990 la población urbana del país pasó de 38% a 70%, al tiempo que la brecha educativa entre ciudad y campo se amplió al crecer la diferencia de 2 años en 1950 a 3,4 años en 1995.

Si a partir de los procesos de paz de los años ochenta y noventa del siglo XX, con la reforma a la Carta (1991) definiendo a Colombia no sólo como un Estado de derecho sino también como un Estado social, en lugar de ponerle límite a los monopolios y oligopolios con la libre competencia, se dio un proceso de reconcentración de la actividad económica; y así el país haya pasado de una democracia representativo y clientelista a otra más participativa, en la que se democratizaron los procesos de descentralización, apareció el voto de opinión y se implementó el acceso a la justicia, el país no logró poner en cintura la corrupción, con lo cual el gasto público por no haber logrado ser factor de desarrollo económico y de equidad social, continúa postrando el campo.

Es decir: por no haberse logrado una reforma agraria en 200 años de creada la república, ni haberse modernizado el Estado colombiano durante las dos décadas del Frente Nacional, al igual que las guerras civiles del siglo XIX y la violencia partidista, sin que haya quedado base histórica alguna de logros en materia de igualdad de oportunidades en beneficio de las bases sociales y en particular para beneficiar a los campesinos - salvo en la región de la colonización antioqueña y en las nuevas zonas de frontera-, también ahora pese al acuerdo de paz concluyendo el conflicto de los últimos cincuenta años que produjo más de doscientas mil muertes, con la violencia implementada por nuevos actores armados, sumada a la desaparición sistemática de líderes sociales, a la arremetida de actividad extractiva y a las trabas políticas al proceso de paz por parte de los sectores más retardatarios que objetan la JEP, se continúa desplazando al campesino hacia las ciudades.

Finalmente, como evidencia del retraso relativo de las fuerzas productivas entre ciudad y campo en Colombia, entre 1970 y 1996 el Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario aumentó en promedio 3,3% por año con

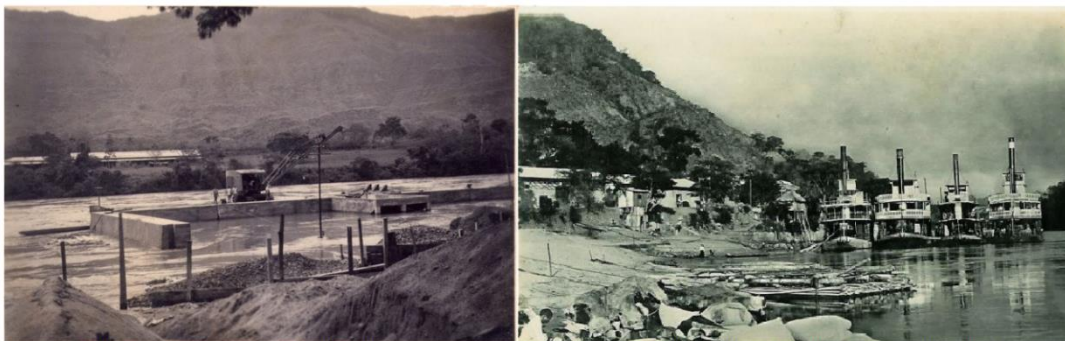
tendencia decreciente, al tiempo que el PIB total entre 1970 y 1996 tuvo aumentos siempre mayores, llegando su promedio al 4,1% anual, así: 5,4% en los setenta 3,5% en los ochenta y 4,5% en lo corrido de los noventa.

[Ref: Revista Eje 21. Manizales 2019-06-17] Imagen: Gini de Tierras 2009 para Colombia. En: Informe de Desarrollo Humano 2009.

### – Honda, frente a los devenires del desarrollo

Resumen: En la Colonia, viajeros y mercancías llegadas al Caribe con destino a Santa Fe, se embarcaban en canoa para remontar el río en un viaje de 3 a 4 semanas, hasta detenerse en Honda. El Salto de Honda, no solo dividió en dos la navegación del Magdalena entre Neiva y Calamar, sino que también ha definido la suerte del hermoso puerto tolimense, al convertirlo en un nodo del sistema intermodal de transporte, cuya vocación debería ser conurbarse con La Dorada para fortalecer la multimodalidad. – See more at: [Honda, frente a los devenires del desarrollo.](#)

### .HONDA, FRENTE A LOS DEVENIRES DEL DESARROLLO



Ubicada en el Magdalena Centro, en territorio de aborígenes Ondaimas sobre el punto de quiebre entre el valle alto y medio del río mayor de la patria, vecino a un raudal y en la confluencia del río Gualí, aparece “la ciudad de puentes y subidas”, un puerto fluvial de 1560 ubicado a 220 msnm, que se erige Villa en 1643 y Municipio en 1863, lugar donde pequeñas embarcaciones como champanes y canoas pudieron remontar con riesgo la corriente, pues el Salto de Honda puso límites a la navegación a vapor: modo de transporte que intentó implantar Santander desde 1823, se establece desde finales de la década de 1840 y se regulariza a finales del siglo XIX.

En la Colonia, viajeros y mercancías llegadas al Caribe con destino a Santa Fe (1538), tomaban la ruta por tierra desde Cartagena (1533) hasta Barranca Vieja, cerca de Mompo (1537), donde se embarcaban en canoa para remontar el río en un viaje de 3 a 4 semanas, hasta detenerse en Honda, puerto vecino a la próspera Mariquita (1551). De ahí la construcción del Canal del Dique en el siglo XVI, una bifurcación artificial de 113 km del río Magdalena construida para facilitar la navegación entre Calamar y la bahía de Cartagena.

El Salto de Honda, no solo dividió en dos la navegación del Magdalena entre Neiva y Calamar, sino que también ha definido la suerte del hermoso puerto tolimense, al convertirlo en nodo del sistema intermodal de transporte gracias a la convergencia de las vías terrestres, a pesar de los avatares del comercio interior y exterior de Colombia. El ingeniero militar y geógrafo Agustín Codazzi, en el marco de la Comisión Corográfica, estudia la posibilidad de allanar el raudal asociado a un desnivel de 69 m, para resolver el mayor escollo para la navegación del Magdalena.

Aunque los vapores remontaron el meandro de la Curva Conejo en La María (La Dorada), accediendo con relativa seguridad hasta el meandro Vuelta de la Madre de Dios, lugar donde carga y pasajeros transbordaban a canoas o tomaban cabalgaduras con destino al poblado localizado 25 kilómetros aguas arriba, también más adelante surgen dos puertos: Caracolí una milla aguas abajo de Honda para la navegación de 1000 km hasta el Caribe, y Arrancaplumas, aguas arriba de la desembocadura del Gualí para navegar 400 km hasta Neiva.

Ahora, gracias a las copiosas riquezas que circulaban por el histórico poblado, al surgimiento del café de las grades haciendas de Cundinamarca y al incremento de la población en el Tolima Grande consecuencia del auge de la explotación del tabaco, Francisco Cisneros inicia la construcción del ferrocarril entre Honda y la Dorada poniendo en servicio el primer tramo entre Honda y Caracolí en 1881 y 15 kilómetros adicionales en 1885; diez años después extienden la línea 23 km entre Arrancaplumas y el Puerto Caracolí vecino a la quebrada Yegua, y en 1897 finalmente, 35 km adicionales para alcanzar el puerto de La María (La Dorada).

Con el fin de las guerras civiles del siglo XIX y la bonanza cafetera de principios del siglo XX, en 1907 el ferrocarril Honda – La Dorada se extiende hasta Ambalema, en 1908 llega el tren de Bogotá a Girardot, entre 1921 y 1936 se construye el de Facatativá a Salgar, y en 1922 se inaugura el cable aéreo Manizales – Mariquita. Actualmente, mientras Caldas reclama la salida a la Hidrovía siguiendo el curso de la carretera al Magdalena de 1939 por Fresno, y no por Cambao, se propone el Túnel Cocoló de 6 km que reduciría en 26 km la distancia Honda-Bogotá, y avanza el proyecto vial Girardot- Salgar por Puerto Bogotá, frente al puerto tolimense.

Hoy el futuro de Honda pasa por la multimodalidad, que se fortalecería con el regreso del tren integrando la región andina a esta hidrovía cuyo potencial para la navegación se ha estimado en 500 millones de toneladas-año, según el Plan Maestro de Aprovechamiento del río Magdalena elaborado por la estatal china Hydrochina Corporation, lo que obliga a conurbar La Dorada y Honda para construir sinergias orientadas a desarrollar una plataforma logística, buscando acrecentar los impactos del medio fluvial en el que operarán convoyes de carga en el mediano plazo, tras el dragado concesionado por Cormagdalena a la brasilera Odebrecht.

\* [Ref.: La Patria. Manizales, 2015.03.2] Imagen: Puertos de Caracolí, en tiberiomurciagodoy.blogspot.com; y de Arrancaplumas, en juanmanuelrudas.jimdo.com.

#### ENLACES RELACIONADOS:

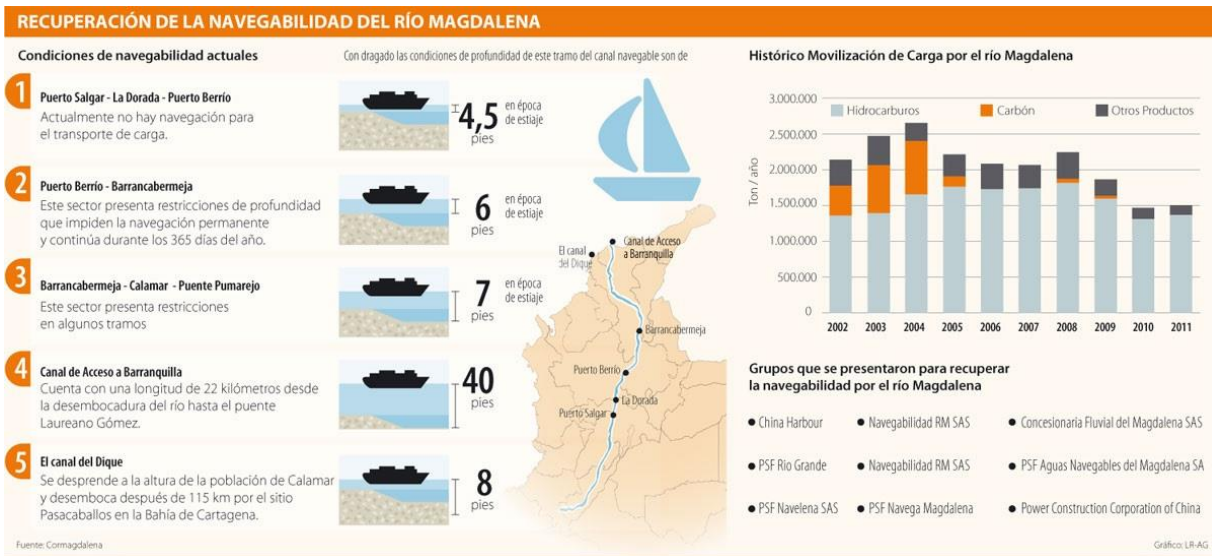
<p><a href="#"><u>Agua, ordenamiento territorial y desastres.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Adaptación al cambio climático para Manizales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Anotaciones para un crecimiento previsivo y con desarrollo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ciencia, Tecnología, Desarrollo y PIB en Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ciencia, Tecnología y Emprendimiento – CT&amp;E.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Curso IDEA-SMP (CIDEAMA).</u></a></p> <p><a href="#"><u>Del antropocentrismo al biocentrismo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Desarrollo y revoluciones tecnológicas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Dinámicas del clima andino colombiano.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Educación con-ciencia para el desarrollo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El inestable clima y la crisis del agua.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>El ocaso de la universidad pública.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El territorio del Río Grande de la Magdalena.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La sangría intelectual de la universidad pública.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Los guetos urbanos o la ciudad amable.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Manizales, ¿entrando a la era del conocimiento?</u></a></p> <p><a href="#"><u>ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y calentamiento global.</u></a></p> <p><a href="#"><u>.Reflexiones sobre el Río Grande en la Agenda Ambiental Caribe.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Sinergia y pertinencia en las ciencias básicas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Un nuevo modelo educativo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Un país con grandes retos ambientales.</u></a></p>
--	---

## – Puerto Multimodal de La Dorada

Resumen: Con la navegación por el Magdalena, los fletes desde el Altiplano y el Eje cafetero, se reducirían un 40%. Dragando aguas arriba de La Dorada, podría movilizarse 2 millones de toneladas año en el puerto caldense, lo que lo obliga a transformar en ciudad intermedia y a conurbar el puerto caldense con Honda. Si actualmente cerca del 90% de la carga del río está representada por hidrocarburos, la ventaja de La Dorada partirá de la rehabilitación de su conexión ferroviaria con el Altiplano y de la construcción del Ferrocarril Cafetero llegando a La Virginia, dos proyectos que la ligarían a los centros de gravedad de generación de carga de la Región Andina.

– See more at: [Puerto multimodal de La Dorada.](#)

### PUERTO MULTIMODAL DE LA DORADA



Gracias a su posición geoestratégica, el río Magdalena no solo fue la ruta para acceder a la zona andina colombiana, sino que potencialmente es el medio más expedito para articular el sistema troncal de carga, entre las regiones mediterráneas del país y sus principales puertos del Caribe. Aunque concesionada la navegación en 1823 durante el gobierno de F. de P. Santander, sólo se regulariza hacia la década de 1880 y finalmente se desarrolla en la década de 1920 con el advenimiento de los Cables y Ferrocarriles Cafeteros. Pero luego esta arteria se postra por los efectos del monopolio del transporte carretero amparado en el modelo keynesiano, y sufre las consecuencias de la sedimentación que expresa el deterioro de nuestras cuencas.

Dragado y navegabilidad. Pero hoy la navegación por el Magdalena está en proceso de implementarse hasta el puerto caldense, tras un dragado del río desde La Dorada hasta su desembocadura, que a un costo de \$1,2 billones, habilitará la hidrovía para movilizar cerca de 11 millones de toneladas-año, situación que obliga a implementar puertos multimodales en Barrancabermeja (Santander), Puerto Berrío (Antioquia) y La Dorada (Caldas). Aunque en los últimos años el Magdalena moviliza entre 1 y 2 millones de toneladas anuales, donde el 80 a 90% corresponde a hidrocarburos y el 10 a 20% a carga general, en el futuro cercano también movilizará carbón y carga a granel.

El canal navegable en la Dorada, de 50 metros de ancho, tendría garantizados 4,5 pies de profundidad, lo que facilitaría en verano desplazar convoyes de 800 toneladas (40 TEU). También podrán movilizarse barcos-tanque, dado que el medio fluvial es más competitivo que el poliducto. Al respecto, para el movimiento aguas abajo la carga se incrementa, dado que el canal irá ganando profundidad alcanzando los 6 pies en Puerto Berrío y los 7

pies en Barrancabermeja. En el Puerto de Barranquilla donde el canal de acceso llegaría mínimo a 37,5 pies y empezará a operar un terminal de portacontenedores, se movilizaron en 2013 más de 10 millones de toneladas.

Impacto económico. Con la navegación por el Magdalena, los fletes desde el Altiplano y el Eje cafetero, como centros de gravedad de los principales escenarios de generación de carga de Colombia, se reducirían un 40%. Esto a su vez, facilita un crecimiento superior a tres veces dicha cuantía, en el nivel de las exportaciones e importaciones que van hacia o llegan desde el Atlántico y Pacífico, lo que se traduce en ventajas competitivas para nuevas industrias químicas de base minera y de manufacturas para la región.

Para la bancabilidad del proyecto, las oportunidades se desprenden no sólo de los fletes bajos, volúmenes de carga y cargas de compensación, sino también de las economías asociadas a la consolidación de carga y gestión aduanera. Si tomamos como carga de salida el café, la de entrada puede ser los insumos agroindustriales para la región andina. Desde el punto de vista logístico, habrá que implementar el sistema intermodal con puertos secos en puntos estratégicos en las regiones vecinas, buscando la transferencia hacia el sistema fluvial y ferroviario.

Previsiones para La Dorada. En el mediano plazo, La Dorada podría movilizar 2 millones de toneladas año, cantidad que en un plano de mayor nivel de desarrollo se duplicaría, conforme se den los beneficios asociados a las dinámicas de la relación ciudad-puerto: esto es, el sistema portuario se establecería en un tramo de varios km y por los dos costados del río, aprovechando el FFCC que transita por su margen izquierda y la ruta del Sol con la Autopista Girardot – Puerto Salgar por la margen derecha. La instalación de nuevas industrias en el extenso sector riveroño, generará una significativa demanda de agua y energía que deberá preverse.

Dado lo anterior, en el marco de planificación prospectiva podría afirmarse que La Dorada deberá transformarse en ciudad intermedia, previendo un crecimiento demográfico para los próximos 25 años de unos 100 mil habitantes, cantidad que duplicaría el de Manizales y que invita a conurbar a Honda con La Dorada, para prevenir los conflictos y potenciar los desarrollos de la multimodalidad, además de espacializar coherentemente las funciones urbanas del territorio. De esto se desprende la necesidad de dragar aguas arriba de Conejo para extender los beneficios de la navegación hasta Honda, y de paso mitigar la vulnerabilidad a las inundaciones en sectores urbanos críticos de La Dorada, como Bucamba.

Visión profunda. La capacidad del río Magdalena, entre La Dorada y el Caribe, la ha estimado Hidrochina en 500 millones de toneladas anuales, valor equivalente a 150 trenes de 10.000 toneladas por día. Para descargar y cargar los convoyes de 7.200 toneladas que navegarían el Magdalena, se requiere el medio férreo con trenes provenientes de los centros de generación de carga en la Región Andina donde se genera el 70 % de la carga del país, uno y otro ubicados en el norte del Valle y en el Altiplano.

A futuro, el ferrocarril cafetero nutriría la cadena de valor de dos corredores logísticos que integrarían las regiones mediterráneas de Colombia a las dos cuencas de la economía planetaria: Uno Sur Norte llevando el tren Buenaventura a Urabá, pasando por el Eje Cafetero, medio que respecto a Cartagena reduce la distancia al mar un 40 % para Medellín; y otro Oeste-Este, extendiendo la red férrea de Colombia, que viene de Buenaventura al km 41, y que pasaría por La Dorada y Bogotá, hasta la hidrovía Meta-Orinoco para salir al Atlántico en el delta de Amacuro; al respecto, el río Meta es navegable en una longitud de 850 km, durante el 90 % del año.

Manizales, 25 de enero de 2014. Imágenes: Cor- Magdalena, en: [smpmanizales.blogspot.com](http://smpmanizales.blogspot.com)

## Mohán: sin bogas ¿pa' onde va el río?

Un territorio es una construcción social e histórica y no un simple espacio de transformaciones, y eso es el Magdalena, el más emblemático río del trópico andino, históricamente navegable de forma continua desde Honda hasta su desembocadura en el Caribe, y cuyo principal afluente es el río Cauca. Urgen políticas públicas socio-ambientales que prevengan la desestructuración de este complejo territorio, y que orienten las intervenciones antrópicas que propenden por recuperar la hidrovía. – See more at: [Mohán: sin bogas ¿pa' onde va el río?](#)



## MOHÁN: SIN BOGAS ¿PA' ONDE VA EL RÍO?

Se ha desarrollado el 23 de septiembre en Honda, el III Foro público: ¿Para dónde va el río Magdalena?, evento preparado por el Foro Nacional Ambiental, el PDP-MC y Fescol, para tratar sobre los riesgos del proyecto de navegabilidad del río y las perspectivas de desarrollo en el Magdalena Centro, toda vez que el tramo Berrío-La Dorada será el principal nodo de transporte fluvial para la Región Andina, el que se accederá por Gamarra y La Dorada en razón a que el Altiplano y el Norte del Valle son los centros de gravedad de generación de carga de ese habitado y mediterráneo territorio.

Para empezar, la hidrovía del Magdalena tiene una capacidad fluvial máxima de 500 millones de toneladas-año, y una demanda cercana a las 12 millones toneladas anuales para diferentes tipos de carga. Hoy, la navegación se da desde Barrancabermeja hasta la costa en una longitud de 630 Km, y más adelante entre Barranca y La Dorada cuando se acometa la adecuación del dinámico río, en el que se pretende establecer un canal navegable y estable de 42 m de ancho, aunque con riesgo de exceder las condiciones naturales, del variable curso, consecuencia de soportar el diseño sólo en simulaciones sin llegar a los necesarios modelos.

Se contempla, además de dragados de mantenimiento en 900 km entre La Dorada y Barranquilla, estructuras de encauzamiento en 260 km desde Puerto Salgar hasta Barrancabermeja, para establecer ese canal navegable que tendría inicialmente de 4,5 pies de calado hasta puerto Berrio, y 6 de allí a Barranca. El problema a futuro, lo causaría el dragado adicional para dejar todo en 7 pies, a fin de facilitar el acceso de convoyes con 6 pies de calado hasta el puerto caldense: al extralimitar la capacidad del sistema biofísico, se desconectarían los ecosistemas con severo impacto ecológico y afectación grave para los pescadores.

Para la gestión integral de la gran cuenca Cauca-Magdalena, en razón a la complejidad de este biodiverso y pluricultural territorio que cubre el 23,6% del suelo continental de la patria, donde habita el 67,7% de los colombianos y se genera el 85 % del PIB nacional, urge una adecuación de los instrumentos de política pública acorde a los desafíos del cambio climático, si se quiere una gestión socioambiental que proteja ecosistemas y



pescadores, o de lo contrario los desastros darían al traste con la anhelada navegación, al desconocer la naturaleza de un río enfermo y contaminado que descarga 172 millones de toneladas anuales de sedimentos, y no mitigar los eventos extremos esperados del calentamiento global, en este histórico y poblado escenario objeto de un proyecto excluyente y fragmentado, pensado para beneficiar únicamente carbón y petróleo.

Es que definitivamente, recuperar la navegación del Magdalena debería ser una tarea integral que contemple la reforestación de las cuencas tributarias que están en un 40% deforestadas, implementando una intervención para la hidrovía que no comprometa los humedales y ecosistemas del río, y una recuperación incluyente y compatible con los pescadores y ecosistemas del río. Y respecto a los convoyes, para una solución de transporte verde, en lugar de remolcar tres pares de barcazas con 7200 ton, se podría elevar la frecuencia y remolcar sólo dos de hasta 3,5 pies de calado llevando 5000 ton hasta Caracolí, adaptando los convoyes al río y no lo contrario al requerirse menores radios de curvatura en el canal navegable, lo que evitaría la desconexión del río con los ecosistemas de humedales y llanuras de inundación. Además, esto redundaría en economías de tiempo remontando el río.

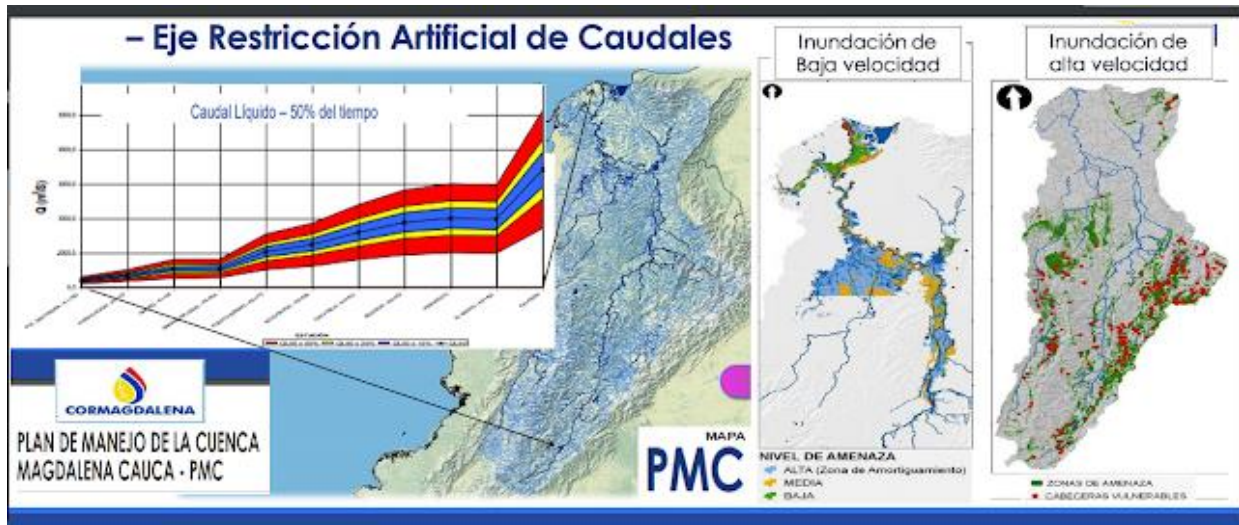
Si la cuantiosa inversión se justifica en la implementación de un sistema intermodal de carga eficiente, deberían contemplarse trenes que lleguen a la hidrovía desde el Altiplano y el Norte del Valle; no obstante, si la carga del río alcanzó a 2 millones de toneladas al año en la década del 2000 donde 1,5 millones fueron hidrocarburos, y si en contenedores Bogotá sólo genera 6 millones de toneladas anuales, habrá que implementar la locomotora del carbón andino exportado al Pacífico, para hacer viable el transporte intermodal con los trenes pasando por la hidrovía, o de lo contrario la ventaja económica de la intermodalidad y la relación costo-beneficio del proyecto estarían comprometidos.

\* [Ref.: La Patria. Manizales, 2015-09-28] Imagen: Champanes, vapores y convoyes por el Magdalena, en Credencial, El Planeta y Cormagdalena.

#### **- El territorio del río Grande de la Magdalena.**

Una declaratoria que priorice al río Magdalena como uno de los escenarios más representativos en la historia del país, debería partir del concepto del territorio como sujeto de derechos. Si su cuenca es el hábitat donde se dan nuestras relaciones con el medio andino tropical, también el río pese a haber sido fundamental para la ocupación del territorio, y de haber sido medio para la consolidación de la nación durante el siglo XIX, hoy víctima del olvido se encuentra degradado. Amparar sus derechos ambientales, es darles primacía a sus 30 mil pescadores, y a los ecosistemas que lo circundan, no sólo para ponerle límites a las intervenciones que buscan establecer un canal navegable para que no alteren su vaguada ni los humedales como ecosistemas vitales, sino también para ordenar el cumplimiento de las acciones que demanda su recuperación integral. – See more at: [El territorio del Río Grande de la Magdalena.](#)

### **EL TERRITORIO DEL RÍO GRANDE DE LA MAGDALENA**



Yuma (“río amigo”) o Huanca-hayo (“río de las tumbas”), bautizado en 1501 por Bastidas Río de la Magdalena, fue a lo largo de cuatro siglos y medio el principal medio de transporte en Colombia y el eje de desarrollo nacional. Jiménez de Quesada, lo remontó hasta Barrancabermeja, desde donde penetra las montañas del Opón, para subir al altiplano y fundar Bogotá. Posteriormente, bogas en champanes, en extenuantes jornadas de hasta dos meses remando en dirección aguas arriba, suben y regresan para transportar cientos de personas que en el proceso de ocupación y consolidación de la Nueva Granada, deben soportar la inclemencia del ardiente clima y la incomodidad del viaje.

El río Magdalena que nace en el extremo suroccidental del país, a 3.685 metros de elevación, en el Páramo de las Papas, recorre 1.528 km de los cuales 900 km son navegables, hasta desembocar en Bocas de Ceniza sobre el mar Caribe. Como parte de la cuenca Magdalena-Cauca que con el 75% de la población del país, constituye el sistema de drenaje más importante de nuestra región andina, en su sinuoso recorrido esta juvenil corriente, se relaciona con 12 parques naturales nacionales, baña 20 departamentos, recibe entre otros tributarios al Cauca, su principal afluente, y también descarga parte de sus aguas a la Bahía de Cartagena por el Canal del Dique, construido en el siglo XVI para acceder por Calamar a Cartagena de Indias.

Los comienzos del desarrollo industrial en Colombia a principios del siglo XX, marcaron el inicio de la afectación ambiental asociada a la contaminación y la deforestación. Pero desde mediados del siglo XX, conforme se daba el crecimiento y la modernización del país, con el advenimiento del transporte aéreo y las carreteras, el río como medio de transporte se fue olvidando, y con la revolución verde impulsando la expansión de la frontera agrícola y propiciando los procesos de migración hacia los centros urbanos, también llegaron los impactos de la deforestación, la erosión, el descontrol pluviométrico y la contaminación, fenómenos que se expresan en sedimentos, descontrol hídrico y pérdida de ecosistemas. Esto sin mencionar las consecuencias sociales y económicas que de allí se derivan.

Dadas las condiciones geológicas, toda la parte media del río está constituida por un complejo sistema de humedales y un curso inestable; allí, los municipios ribereños en la mayoría de los casos, muestran bajas condiciones de vida y pobreza. El área de la gran cuenca, es de 257.400 km<sup>2</sup>; y aunque representa el 24% de la superficie del país y es el asiento de 32,5 millones de habitantes, según el Foro Ambiental Nacional, el 77% de su cobertura vegetal ha sido arrasada, el vertimiento de mercurio no para y el daño a páramos y humedales continúa.

La Ley 161 de 1994 constituyó Cormagdalena como una entidad corporativa especial, con presupuesto administrativo y autonomía financiera. Su misión, garantizar la plena utilización del río Magdalena; además de la navegación, la actividad portuaria, la conservación del suelo, la generación hidroenergética, emitir también lineamientos para la administración hidrológica, el manejo integrado del río, el uso sostenible y la preservación del medio ambiente.

Solo que las estrategias en lo corrido del siglo, para impulsar la navegación, abordar el complejo marco institucional, conocer y participar de la coordinación del sistema ambiental de la cuenca, han palidecido por múltiples factores, entre los cuales creo que sobresale la falta de un instrumento filosófico y jurídico de orden superior, para orientar la planificación de acciones y priorizar objetivos, mirando el río como un territorio sujeto de derechos bioculturales.

Es que el territorio, entendido como una construcción social e histórica, es un sujeto de derechos ambientales. Por ejemplo, siendo el Magdalena tierra de ranchos de hamacas, de chinchorros, de subriendas, de los vapores por el río y de la Expedición Botánica, de conformidad con las sentencias de la Corte Constitucional, que en 2016 y 2018 protegen al Atrato y al Amazonas, también al poseer derechos que amparen sus ecosistemas y a 30 mil pescadores de sus poblados ribereños, solo deberá ser objeto de una restauración que sea ecológicamente sólida y compatible con su cultura.

\* [Ref.: La Patria. Manizales, 2018/06/4] Imagen: Rio Magdalena: Inundaciones

.

### **Por falta de bosques con el agua al cuello**

El Cambio climático como desastre ambiental, las relaciones entre fenómenos naturales como el El Niño, La Niña y El Clima Andino de Colombia para comprender la naturaleza del desastre invernal e importancia de los bosques, y los efectos de la deforestación. - See more at: [Por falta de bosques con el agua al cuello](#).

### **.POR FALTA DE BOSQUES CON EL AGUA AL CUELLO**



Esta vez, Colombia con el agua al cuello, y no propiamente porque La Niña sea en si la causa real, sino por cuenta del llamado “Calentamiento Global” que va pasando cobro por la potrerización de nuestras montañas a cuenta de la destrucción de nuestros bosques, consecuencia de la ampliación de la frontera agrícola del País. Y tras la deforestación, además de comprometer la oferta y calidad del agua, con el efecto de pavimento de las laderas, se ha alterado el ciclo hidrológico, incrementado la erosión y la sedimentación, y alternado sequias e inundaciones, tal cual lo presenciamos ahora.

Esto, porque a diferencia del Calentamiento cuya naturaleza es antrópica, tanto El Niño como La Niña no son desastres sino fenómenos naturales, que hacen que las dos temporadas climáticas de la Colombia andina, resulten secas con el primero y húmedas con la segunda. No obstante, habiendo arrasado los bosques en la mayoría de los escenarios rurales de la variada geografía del país, ahora estamos llegando a otros relictos como en el Área de Manejo Especial de la Macarena donde las pasturas superan la cuarta parte del millón cien mil hectáreas de su cobertura vegetal y los bosques un poco menos del 60%.

Y como el clima bimodal de la zona andina del país se acompasa con solsticios y equinoccios, ofreciendo con los primeros el inicio de sus temporadas secas y con los segundos el de sus húmedas, este invierno que debería ir desde el 21 de septiembre hasta el 22 de diciembre, para el primer trimestre del año entrante de no atenuarse el fenómeno de La Niña como factor de una mayor pluviosidad, tendríamos agua hasta junio de año siguiente.

A falta de bosques como sistemas de adaptación cuya s funciones comprenden beneficios como regular escorrentías, alimentar acuíferos y descargar las nubes, con el descontrol hídrico y pluviométrico, para la ocasión veremos desastres y más desastres, que no solamente alcanzarán las zonas urbanas con sus riadas y deslizamientos, sino que degradaran la economía anegando fértiles valles y erosionando tierras cordilleranas, y por lo tanto empobreciendo productores y encareciendo la canasta familiar. Solidaridad con los damnificados y con la frágil naturaleza.

Desde el OAM, Ed. Circular RAC 589. \* Imagen: Inundaciones del 2010 en Colombia. AFP / LUIS ROBAYO

...

#### **ENLACES RELACIONADOS:**

[\*Acecha El Niño fortalecido por el calentamiento global.\*](#)

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

[\*Arroyo Bruno, entre la muerte negra y la vida wayuu.\*](#)

[\*Bioturismo y ruralidad en la Ecorregión Cafetera.\*](#)

[\*Bosques, cumbre del clima y ENSO.\*](#)

[\*Caldas en la biorregión cafetera.\*](#)

[\*Ciencias naturales y CTS.\*](#)

[\*Colombia biodiversa: potencialidades y desafíos.\*](#)

[\*Colombia, país de humedales amenazados.\*](#)

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

[\*ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y calentamiento global.\*](#)

[\*Por falta de bosques con el agua al cuello.\*](#)

[\*Patrimonio hídrico: carencias en la abundancia.\*](#)

[\*Textos “verdes”.\*](#)

## – El ocaso del bosque andino y la selva tropical

Resumen: La deforestación y el comercio ilegal de la madera como causas primeras del gradual ecocidio cometido sobre nuestros bosques andinos y selvas tropicales, un patrimonio fundamental para el agua y la biodiversidad, obligan a desarrollar políticas públicas que enfrenten esta problemática como una estrategia de adaptación al cambio climático. En el Eje Cafetero, donde los paisajes están dominados por potreros, cafetales, plantaciones forestales, plataneras y cañaduzales, también la infraestructura y uso de agroquímicos les pasa factura a los ecosistemas boscosos. – See more at: [El ocaso del bosque andino y la selva tropical](#).

### EL OCASO DEL BOSQUE ANDINO Y LA SELVA TROPICAL



Dos problemas estructurales íntimamente ligados, la deforestación y el comercio ilegal de la madera, han sido las causas primeras del gradual ecocidio cometido sobre un patrimonio fundamental para el agua y la biodiversidad, como lo son nuestros bosques andinos y selvas tropicales. Si en Colombia la tasa anual de deforestación en 2013 llegó a valores superiores a 300 mil hectáreas, también en la Ecorregión Cafetera, un territorio biodiverso que alberga al 7% de las especies de plantas y animales del país donde el paisaje estuvo dominado por bosques, ahora solo se conserva menos del 20% de dicha cobertura.

Para el Ideam, mientras la cifra entre 1990 y 2010 llegó a 310 mil hectáreas-año, y en en el Chocó se pierde la batalla contra la deforestación: la Región Andina fue la zona más afectada, seguida de la Amazonía. En cuanto a los principales procesos de destrucción de bosques y selvas de Colombia durante los últimos 60 años, Julio Carrizosa Umaña señala la colonización con propósitos de ganadería extensiva cuando se ofrecieron como alternativa a la reforma agraria, luego el uso de estos como protección de grupos armados y más tarde la presión sobre estos ecosistemas como soporte de cultivos ilícitos. Indudablemente, faltarían la expansión urbana, la palma africana y la actividad minera. La tala ilegal en Colombia cuya cuantía alcanzó al 42 por ciento de la producción maderera según el Banco Mundial (2006), cantidad equivalente a 1.5 millones de metros cúbicos de madera que se explota, transporta y comercializa de forma ilegal, evidencia una problemática que amenaza la sostenibilidad de los bosques nativos, y la subsistencia de especies maderables apreciadas en el mercado, como el abarco, el guayacán y el cedro, para lo cual las Corporaciones Autónomas aplican nuevos modelos y ajustan los existentes, para hacerlos más efectivos.

El Eje Cafetero, donde los paisajes están dominados por potreros, cafetales, plantaciones forestales, plataneras y cañaduzales, también la infraestructura y uso de agroquímicos, le pasa factura a los ecosistemas boscosos. Aún más, de un potencial del suelo que es del 4% para potreros, dicha cobertura en 2002 llegó al 49%; de un potencial del suelo para usos forestales del 54%, en 2002 los bosques del territorio solo llegaban al 19%; y de unos usos agrícolas y agroforestales cuyo potencial es del 21% y 20% en su orden, la cobertura agrícola en 2002 subía al 30%. Y respecto a los bosques naturales de guadua, una especie profundamente ligada a nuestra cultura que se expresa en el bahareque, cuyo óptimo desarrollo se da entre 1000 y 1600 msnm, afortunadamente las CAR de esta ecorregión han logrado mitigar la tendencia a su pérdida mediante la implementación de la Norma Unificada para su manejo, aprovechamiento sostenible y establecimiento de rodales y la combinación de dos estrategias: el proceso de Certificación Forestal Voluntaria, cuyo objeto es la apropiación del guadua por parte del propietario para lograr la articulación de los planes de manejo y de cosecha, y la zonificación de las áreas potenciales y el inventario de áreas cubiertas con guadua.

A pesar de los esfuerzos que históricamente se han hecho desde el Estado colombiano para combatir el delito de la ilegalidad forestal y la preocupante pérdida de los bosques naturales, dos flagelos que podrían acabar con los recursos forestales del país en cien años, se requiere avanzar en el desarrollo de una cultura forestal, del suelo y del agua que abarque a todos los miembros de la cadena forestal, e incluso a los consumidores finales. Para el efecto se requiere fortalecer los aspectos técnicos, normativos, operativos y financieros en los instrumentos y estrategias de las autoridades ambientales responsables del control y vigilancia forestal y del cuidado de los recursos naturales; y desarrollar campañas orientadas al conocimiento de la normatividad sobre legalidad forestal y a la sensibilización sobre la importancia del bosque; y segundo, desarrollar políticas públicas que enfrenten esta problemática como una estrategia de adaptación al cambio climático, con directrices que contemplen el ordenamiento de cuencas, establecimiento de corredores de conectividad biológica e implementación de modelos agroforestales y silvopastoriles, para resolver los conflictos entre uso y aptitud del suelo, lo que obligaría a replantear el modelo agroindustrial cafetero desde la perspectiva ecológica.

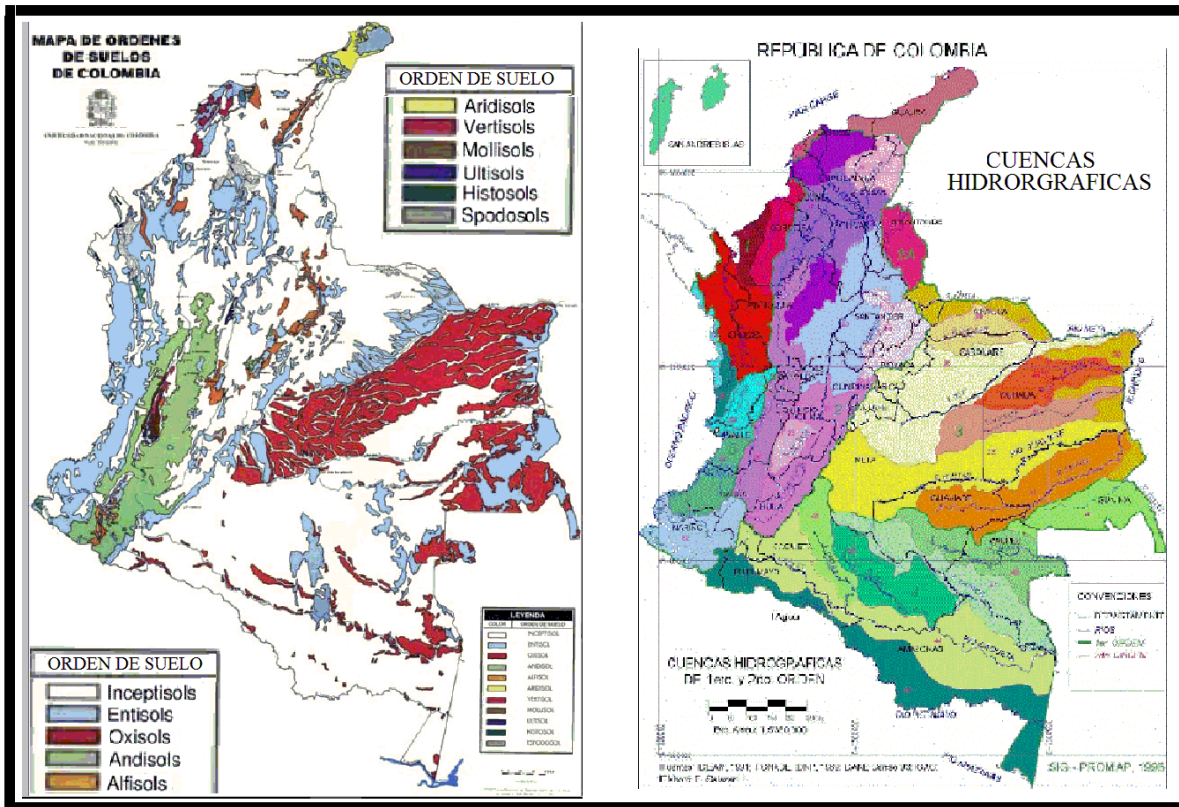
\* [Ref.: La Patria, Manizales, 2014-03-31] Imagen: Cambios de Bosque Área Continental de Colombia. Ideam.



**- Suelos feraces y principales ríos de Colombia**

La portentosa hidrografía de Colombia, se soporta en cinco vertientes hidrográficas: La del Caribe, del Pacífico, del Amazonas, del Orinoco y del Catatumbo. Según Ideam, Colombia tiene en la actualidad más de 30 ríos que abastecen las principales ciudades del país, pero igualmente según el Estudio Nacional del Agua 2014 los desechos orgánicos biodegradables vertidos a nuestros ríos en 2012 se estimaron en 750 mil toneladas y la materia orgánica no biodegradable 918 mil toneladas .Igualmente, gracias a las cordilleras colombianas, el país cuenta con una variedad de climas y suelos, donde sobresalen siete regiones agrícolas por excelencia, tres en las zonas frías vecinas a los páramos de las cordilleras emplazadas sobre formaciones de ambiente continental, dos en los amplios valles interandinos de la gran cuenca Cauca Magdalena, y otra en la Región Caribe de la patria. Ver más en: [Manual de geología para ingenieros.](#)

**SUELOS FERACES Y PRINCIPALES RÍOS DE COLOMBIA**



**a) Principales ríos de Colombia**

Resumen: Mientras el 80 % de la producción agrícola de EE UU se transporta por el Mississippi, y en Europa de 26 mil kilómetros de rutas fluviales, el 38% son artificiales, la Orinoquia y la Amazonia pese a una red hídrica natural asociada a tan considerable región que comprende el 46,7 % de la superficie sudamericana, esperan ver consolidados dos proyectos vitales para su identidad y desarrollo, y para la integración de América del Sur. Si el Meta es navegable en una longitud de 850 km, durante el 90% igualmente, también el Atrato lo es desde Quibdó y el Magdalena lo fue en dos tramos: uno de 900 km aguas abajo de Honda desde el puerto de Caracolí hasta el

Caribe, y otro de 400 km aguas arriba del “salto de Honda” saliendo del puerto de Arrancaplumas para llegar a Neiva.

Los ríos colombianos de la vertiente del Atlántico son el Atrato, el Sinú, el Magdalena, el Ranchería o Calanaca y el Catatumbo. En la del Pacífico se encuentran el Baudó, el San Juan, el Micay, el Patía y el Mira, entre otros. Los afluentes de la cuenca del Amazonas son el Caquetá y el Putumayo y los afluentes de la cuenca del Orinoco son el Arauca, el Meta, el Vichada y el Guaviare. Veamos algunos elementos del perfil de nuestros principales ríos:

- El río Magdalena. Es el principal río colombiano, cruza el centro del país y sirve de médula espinal a las comunicaciones de la Nación. Nace en el páramo de Letrero en el Macizo Colombiano y recorre 1538 kilómetros hasta su desembocadura por las llamadas Bocas de Ceniza. Recibe un afluente de gran valía por la cuenca que baña y es el Cauca que riega una de las regiones más ricas de Colombia. Con un caudal medio de 2000 metros cúbicos por segundo, y una velocidad el orden de tres nudos, hoy se recupera la hidrovía de 900 km desde el Caribe hasta Honda.

Su principal afluente, es el Cauca, río con una longitud de 1.350 km, que transcurre por el fértil valle entre las cordilleras Central y Occidental donde sirvió de hidrovía entre Puerto Caldas y Puerto Isaac hasta el advenimiento del Ferrocarril del Pacífico en 1923, e ingresa en las escarpadas tierras entre Caldas y Antioquia, donde ambas cordilleras forman un graven que explica el Cañón del Cauca, donde los rápidos frecuentes hacen la navegación continua imposible.

- El Atrato. Cobra nombre en el proyectado Canal Interoceánico. Este río considerado como el más caudaloso del mundo en proporción a su cuenca y longitud, nace en el cerro Plateado y recorre 700 kilómetros para morir en el Golfo de Urabá formando un delta de varias bocas. Su caudal medio en Quibdó, estimado en 500 metros cúbicos por segundo, invita a desarrollar esta valiosa hidrovía. Colombia puede establecer un paso interoceánico entre Urabá y Cupica, si extiende el corredor férreo de la región Andina a Urabá y establece el Ferrocarril del Atrato complementado con la hidrovía desde Urabá, pasando por Chigorodó y Vigía del Fuerte, para llegar a Cupica.

- El San Juan. Nace en el cerro Caramanta, cruza una de las regiones más ricas en metales preciosos de América del Sur y una de las zonas más húmedas del mundo por la gran pluviosidad. Después de 380 kilómetros en gran parte navegables lleva al Pacífico más de 1000 m<sup>3</sup> de agua por segundo, con lo que se mantiene en el mayor caudal de toda la vertiente del Pacífico Sur Americano.

- El Orinoco. Con un recorrido de 2900 kilómetros, de los cuales 1670 son navegables, nace en la Sierra Parima en los límites con el Brasil. Por su curso y su cuenca es el tercer río de Sur América que corre primero en dirección occidental hasta la frontera colombo-venezolana donde tuerce hacia el norte. En los 420 kilómetros fronterizos recibe el Guaviare de 1350 kilómetros y que debiera considerarse como la verdadera fuente del río por su caudal y longitud, el Vichada de 720 kilómetros, el Meta de 1060 kilómetros, también fronterizo y el Arauca de 1000 kilómetros casi totalmente navegable como el Meta. De los raudos de Maipures en adelante el Orinoco es perfectamente navegable, se desenvuelve por una llanura pródica, pasa por Angostura y entra en su zona déltica que es selvática y pantanosa, para desembocar en el Atlántico por un delta de numerosos brazos.

La hidrovía Orinoco-Meta que parte del Delta de Amacuro sobre el Atlántico venezolano, pasa por Puerto Carreño y llega a Puerto López en el Meta, ofrece condiciones para un importante corredor logístico binacional, extendiendo el corredor férreo dese aquí hasta Bogotá y La Dorada, y luego conectando la Hidrovía con el

Corredor Férreo del Río Cauca para buscar conexión por tierra con el Pacífico en Buenaventura y el Caribe en Urabá.

- El río Amazonas. Es el mayor del mundo con una longitud de 6275 kilómetros que lo colocan en el segundo puesto después del Nilo, tiene un curso navegable de casi 5000 kilómetros (que incluyen los 115,5 kilómetros del trapecio amazónico), que lo sitúan en el primer lugar de la tierra, sin contar los innumerables afluentes navegables por grandes vapores en mucha parte de su curso. Cuenta con más de 1100 tributarios como el Caquetá de 2200 kilómetros en Colombia. La hidrovía del Amazonas, permite establecer un importante corredor logístico que pasa por Leticia, y que a través del río Napo llegaría a Puerto Francisco de Orellana, donde se articula por tierra a Quito y a Manta, Ecuador.

Después de Leticia el ancho medio es de 50 kilómetros y su profundidad media de 50 metros. Debido a lo plano y bajo de las tierras que recorre el río se ensancha en medio de la llanura, formando islas, caños, esteros, a veces mares interiores en los que no se mira la otra orilla y llega a tener oleaje; es en esta parte en donde el Amazonas recibe los mayores afluentes. A pesar de desembocar por dos enormes brazos en medio de los cuales está la isla de Marajó las aguas del río entran con tanta fuerza en el Atlántico que se siente su flujo 300 kilómetros mar adentro.

- El Patía. Nace en el Sotará cerca del Macizo Colombiano, corre inicialmente por un surco intercordillerano que tal vez fue un antiguo lago y después de recibir las aguas del Guáitara que corre en sentido opuesto por el mismo surco, rompe la cordillera para buscar salida al océano a través de una llanura selvática llena de esteros y rica en oro. De sus 400 kilómetros buena parte son navegables.

- El Mirá. Nace el nudo ecuatoriano de Ibarra y sirve de límite internacional en un corto trayecto. Después de 300 kilómetros este río sumamente navegable llega al Pacífico bañando una zona deshabitada, pero de tierra fértiles.

- El Catatumbo. Con 440 kilómetros de largo es más importante para Venezuela que para Colombia. Nace en la Mesa de Ocaña y desemboca en el Golfo de Maracaibo.

#### - b) Los suelos de Colombia

*Resumen: Los elementos biofísicos que conforman las regiones naturales de Colombia, cambian: mientras en el ecosistema de sabana tropical semi-seca de la Orinoquía aparecen los suelos más viejos del país, en la húmeda Amazonía y en el lluvioso Andén del Pacífico, las altas precipitaciones afectan su desarrollo; entre tanto, en la región Caribe donde la asimetría de varios factores como relieve y clima explica contrastes como los de la Guajira respecto a la región Momposina, también en la región Andina gracias al régimen bimodal de climas variados, paisajes de montaña, altiplanicies y valles, se han formado suelos en su mayoría son jóvenes, de mediana fertilidad natural y ligera acidez; finalmente, mientras en la región insular del pacífico no hay presencia de suelos en el archipiélago la mayoría son fértiles y bien drenados.*

El suelo se forma por la descomposición de las rocas por acción del aire, del calor, del frío y de la lluvia. Las cordilleras andinas son jóvenes y sus suelos no tienen la madurez ni la estabilidad de los suelos de la plataforma africana. Una hectárea en la sabana de Bogotá es 24 veces más productiva que una hectárea promedio en los Llanos Orientales, suelos, estos últimos, lateríticos (presencia de óxidos).

Igualmente, los del Chocó y la Amazonía, están lixiviados por las intensas lluvias. De estas dos regiones sus suelos tendrán vocación para la ganadería extensiva, para la agricultura de subsistencia y para la silvicultura. En la zona andina se demandan prácticas para un uso y manejo adecuados de sus suelos inestables pero productivos.

Mientras los suelos de la alta cordillera Central, gracias a la precaria precipitación, pese a su altitud también son 10 veces más productivos que los de la altillanura, los del Magdalena Centro, aunque podrían duplicar en productividad los de la Sabana, sin sistemas de riego y de control de inundaciones no se pueden aprovechar donde el NAF sea bajo al estar afectados por inundaciones que expresan el descontrol hídrico y pluviométrico de la cuenca del Magdalena.

Para el caso del Cauca, pese a la moderada precipitación anual y conveniente topografía, una fuerte limitante es la mala distribución de las lluvias a lo largo del año y la otra la presencia de bauxitas. En el Eje Cafetero, los suelos que se han formado bajo la influencia de cenizas volcánicas, presentan mucha profundidad y fertilidad media.

En la ecorregión del Eje Cafetero, los mejores suelos son los francos con un Ph entre 5 y 6, que tengan más del 8% de humus, y que por ser francos, al poseer una buena proporción de arena, limos y arcillas, presentan permeabilidad moderada y penetrabilidad de las raíces. Aunque en su mayor proporción provienen de cenizas volcánicas andesíticas relativamente jóvenes, dada su baja evolución son en general de fertilidad natural moderada. La mayor demanda de estos suelos, es fósforo (P), potasio (K) y nitrógeno (N), y en menor proporción elementos como Mg, Ca, S, Fe, Zn y Cu.

En suelos de pendiente moderada con usos agropecuarios, se requieren prácticas agroforestales y silvopastoriles. En fuertes pendientes, si el uso es para la agricultura, se deben evitar cultivos rotativos, y en algunos tenerse en cuenta prácticas de conservación (bosques, productores y no productores).

Por su alta productividad, en Colombia sobresalen las siguientes regiones:

- Valle del Cauca (desde Cartago hasta Cali).
- Valle del Magdalena (alto, medio, bajo).
- Valle del Sinú y San Jorge (unidad que incluye a Urabá).
- Altiplano Cundiboyacense (incluye la sabana).
- Región entre Túquerres e Ipiales.
- Zona Cafetera (desde Caicedonia a Andes).
- Región entre Sonsón y Félix hasta Roncesvalles y Las Hermosas.

Ahora, para comprender lo anterior, veamos los factores de evolución y formación de los suelos, donde intervienen la condición biodiversa de la zona ecuatorial, el clima y relieve andino, la variedad litológica y juventud de nuestras montañas:

- El material Parental. La porosidad, la permeabilidad, la constitución, etc., de la roca madre. La roca subyacente determina buen número de las características de los suelos y sobre todo de los suelos jóvenes, mientras los horizontes superficiales se forman a partir de materiales de aporte, ajenos a la roca subyacente. Las propiedades químicas del material tienen una gran influencia sobre la evolución del suelo. Los suelos formados sobre rocas ricas en bases que a menudo presentan arcillas tipo illita o montmorillonita, son ricos en humus y más fértiles, mientras las rocas ácidas pueden dar origen a suelos con arcilla tipo caolinita o vermiculita, en general más lixiviados y más pobres que los anteriores.

- Tiempo (cronológico). Se puede hablar de suelo maduro o joven, pues el clímax en la formación de un suelo demanda de decenas a miles de años. La duración puede intervenir como un factor de diferenciación, de tres maneras: a) las propiedades del suelo varían en función de la hora (temperatura, contenido de CO2 atmosférico y actividad de elementos vivos. b) En función de la estación, el contenido de agua, de nitrógeno nítrico, el pH, etc. c) Por último, en el transcurso de los años, pues un suelo pasa por las fases de juventud, madurez y senilidad. Además, el clima de la Tierra cambia a largo plazo.

- Topografía. Porque de divisorias, vaguadas, valles y pendientes del terreno, depende su drenaje y la orientación de la ladera, siendo más favorable la que recibe el Sol m- Topografía. Porque de divisorias, vaguadas, valles y pendientes del terreno, depende su drenaje y la orientación de la ladera, siendo más favorable la que recibe el Sol matutino. También, en los flancos de los valles los espesores son menores que en las mesetas y hondonadas. No debe olvidarse que la topografía es a la vez una manifestación particularmente evidente de variaciones de edad, clima y roca.

- Formadores biológicos. La microflora y la microfauna son fuente de humus y la dependencia suelo-fauna, resulta vital para la acción bacteriana. Algunos de estos seres son los transformadores iniciales de la energía química para la evolución del suelo y otros utilizan parcialmente esta energía para transportes que modifican el suelo. Los animales provocan transporte de materia y contribuyen a la transformación de la materia orgánica, mientras los vegetales actúan mediante la subida de los cationes extraídos por las raíces y concentrados en la superficie; además la planta protege el suelo contra elementos atmosféricos, sintetiza las materias orgánicas gracias a la luz solar y tiene efectos mecánicos y químicos por el crecimiento y la acción de las raíces.

- Clima. De la temperatura y del balance hídrico dependerá la velocidad e intensidad de acciones de las reacciones químicas típicas del intemperismo químico. Cuando los factores climáticos son mínimos como en los desiertos fríos o en los desiertos cálidos y secos, el suelo no evoluciona. Sobre una misma roca varía el suelo con el clima, así: en las zonas frías del norte de Europa y sobre un granito existen suelos poco desarrollados; en Francia, bajo un clima templado húmedo, encontramos suelos lixiviados, y en Costa de Marfil bajo un clima tropical húmedo existe un suelo ferralítico.

\*. Apartes tomados de Intemperismo o meteorización. In: [Manual de geología para ingenieros](#). Imagen, en: soils.usda.gov & Corpoica.

**ENLACES RELACIONADOS:**

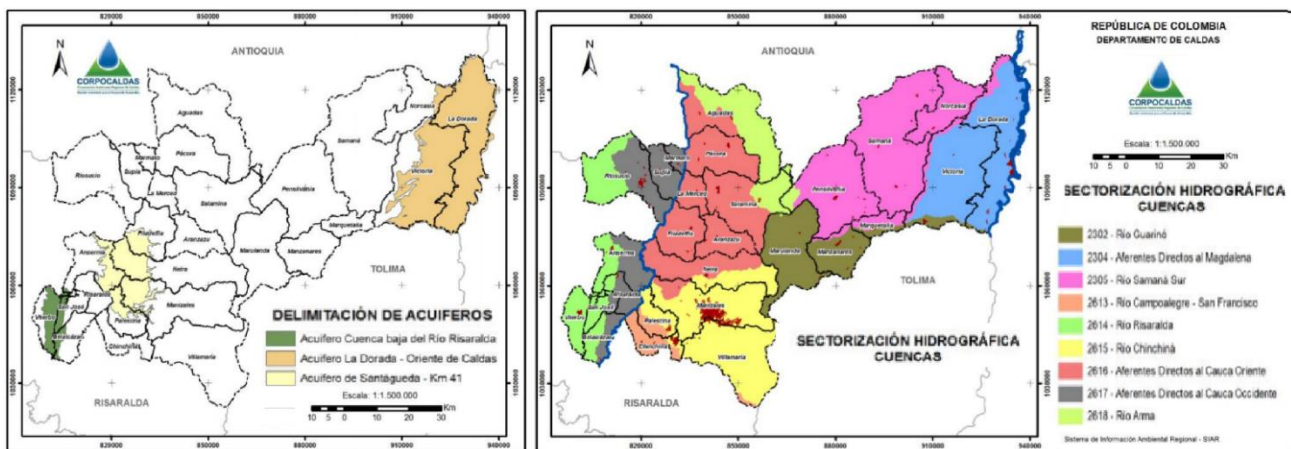
<p><i>Acuerdo Climático: avance necesario pero insuficiente.</i></p> <p><i>Caldas en la biorregión cafetera.</i></p> <p><i>Clima andino y problemática ambiental.</i></p> <p><i>Clima, deforestación y corrupción.</i></p> <p><i>Clima extremo, desastres y refugiados.</i></p> <p><i>Clima: las heladas en Colombia.</i></p> <p><i>Colombia Tropical ¿y el agua qué?</i></p> <p><i>Daño a reserva forestal que protege a Manizales.</i></p>	<p><i>Desarrollo urbano y huella ecológica.</i></p> <p><i>Fisiografía y geodinámica de los andes de Colombia.</i></p> <p><i>Geotecnia para el Trópico Andino.</i></p> <p><i>Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.</i></p> <p><i>Manizales un dialogo con su territorio.</i></p> <p><i>Las Cuatro Estaciones y el Cambio Climático.</i></p> <p><i>Llega el invierno, ¿pero la vulnerabilidad qué?</i></p> <p><i>Una agenda pública para Manizales.</i></p>
--	---



## – El agua en la biorregión caldense

Resumen: El balance hidrológico y las coberturas forestales de Caldas que entrega Alma Mater, revelan cómo el agua y el suelo, fundamentos de la biorregión caldense, se constituyen en problemáticas socio-ambientales y económicas que obligan a tomar las previsiones del caso en los POT de dicho territorio, para no comprometer los desarrollos urbano e industrial que podrán detonar con los proyectos de infraestructura estratégicos para el Eje Cafetero, Pereira y Manizales. Mientras en Caldas el oriente magdalenense es excedentario en patrimonio hídrico, por el costado del Cañón del Cauca, existe riesgo severo de sequías. – See more at: [El agua en la biorregión caldense.](#)

### EL AGUA EN LA BIORREGIÓN CALDENSE



Mientras la nueva Ley de Ordenamiento Territorial propone superar la visión municipalista y no desestructurar territorios en el nuevo ciclo de ordenamiento territorial, también anticipadamente en el alba del siglo XXI, desde Alma Mater con ejercicios de planificación prospectiva que involucraron al Eje Cafetero, Norte del Valle y Norte cordillerano del Tolima, se definió la Ecorregión Cafetera con 92 municipios que comparten ecosistemas estratégicos y afinidades culturales y de desarrollo en torno al café. Pero hoy, lamentablemente Manizales continúa construyendo un POT sin haber concertado los lineamientos para la subregión Centro Sur de Caldas, y menos con el área metropolitana de Pereira buscando generar sinergias, lo que afectaría la viabilidad de los modelos de ocupación territorial de lado y lado, de surgir conflictos al desestructurar territorios, o por imprevistos ambientales en temas de bienes comunes patrimoniales como el agua y el suelo, donde el cambio climático impone grandes desafíos.

Allí Caldas con cerca de un millón de habitantes en 27 municipios, unos en la hoya central del Cauca y otros en el Magdalena Centro, aparece definida como una construcción social e histórica de singular carácter, no sólo por la condición mediterránea y biodiversa de su territorio, sino también por los procesos culturales emprendidos en sus subregiones, donde habitan comunidades con diversas identidades y en continuo mestizaje, primero desde la Conquista y la Colonia, y luego tras la colonización del siglo XIX. Quienes vienen construyendo una visión para la Ecorregión Cafetera, ven en este espacio dotado de unidad territorial la oferta ambiental disponible en unidades ecológicas prioritarias, y las posibilidades de articular su demanda a las dinámicas de las áreas urbanas,

definiendo y caracterizando con rigor la “biorregión”, entendida como un territorio de agua y suelo cuyos límites están definidos por las fronteras geográficas de comunidades humanas y ecosistemas. Veamos el caso nuestro.

En 2004, Caldas con cerca de 127 mil Ha en bosques, 251 mil Ha en cultivos y 336 mil Ha en pastos y rastrojos, cuantías que cubrían el 96% de su escarpado, verde y deforestado territorio, para preservar el agua y la biodiversidad debió lograr la recuperación integral de sus cuencas, yendo más allá de los escenarios naturales más sobresalientes, como lo son: los cerros de Tatamá y Caramanta, como visibles elementos del corredor biológico de la Cordillera Occidental que dominan el poniente de Manizales; el sistema de páramos que viene de Sonsón y sigue a Roncesvalles con sus fértiles tierras en San Félix y Marulanda, lugar donde se establece el Complejo Volcánico Ruiz-Tolima; y la Selva de Florencia, ecosistema con alto grado de endemismo, ubicado en límites de Samaná y Pensilvania.

Sobre el recurso hídrico disponible, en cuanto al sistema subterráneo sobresalen las zonas de recarga en áreas cordilleranas altas, como páramos y sectores vecinos de gran cobertura boscosa, lo que incluye el Parque de los Nevados y su área de amortiguación, o las regiones del Oriente caldense donde la copiosa precipitación explica un recurso hídrico excedentario, susceptible de aprovechamientos hidroenergéticos responsables, mientras otra sería la situación para los acuíferos asociados al valle interandino del Magdalena, cuyas importantes reservas de agua se establecen a profundidades que van desde decenas hasta algunos cientos de metros, donde habría que perforar las potentes capas sedimentarias de edad terciaria, hasta interceptarlas para extraerlas.

Si en la Ecorregión Cafetera el recurso hídrico más comprometido es el de las cuencas donde se fundan las capitales con sus áreas industriales exacerbando la demanda, y mañana lo será la conurbación Honda – La Dorada, Manizales y este puerto caldense deberían implementar una política pública para el agua, declarándola patrimonio público. También en Caldas, urge tomar provisiones similares en cabeceras con riesgo de déficit severo, caso Marmato y Riosucio como consecuencia de la centenaria actividad minera, o Salamina, La Merced y Filadelfia por las malas prácticas pecuarias, situación que compromete las ventajas estratégicas del corredor La Felisa – Km 41 – La Virginia, dada una amenaza asociada al suministro que se extiende a Quinchía, Marsella, Apía, Balboa y Cartago, comprometiendo severamente el desarrollo industrial y urbano, en el escenario estratégico y más promisorio para la ciudad región Pereira – Manizales, como potencial nodo logístico con privilegios para emplazar industrias químicas de base minera, entre otras.

\* [Ref.: La Patria, Manizales, 2014.11.10] Imagen: Acuíferos y Cuencas hidrográficas de Caldas. Fuente: CORPOCALDAS

\*\*\*

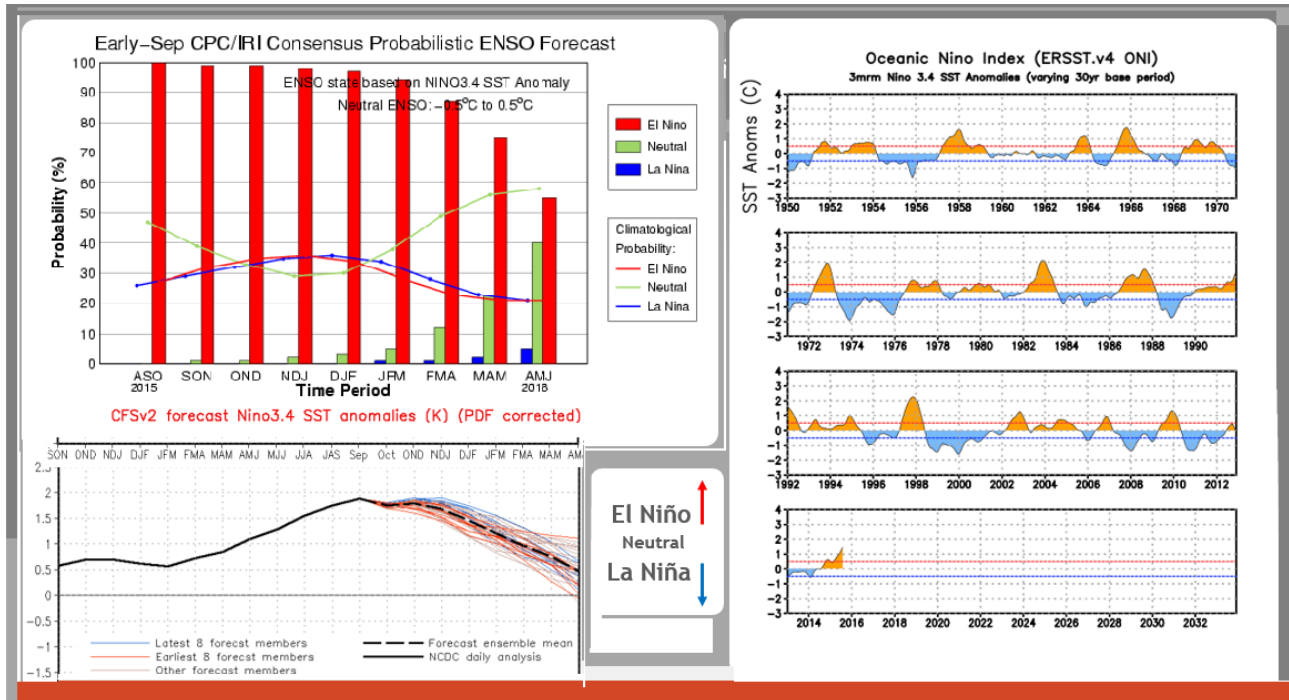
**ENLACES RELACIONADOS:**

<p><a href="#"><u>Aerocafé... cómo, qué y por qué.</u></a></p> <p><a href="#"><u>¿Ajustes a locomotora energética de Colombia?</u></a></p> <p><a href="#"><u>América Latina: oportunidades en la economía del conocimiento.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia, ¿y la inequidad qué?</u></a></p> <p><a href="#"><u>CTS, Economía y Territorio.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>Daño a reserva forestal que protege a Manizales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La economía a pique, ¿qué hacer?</u></a></p> <p><a href="#"><u>La economía azul en la esfera de la producción.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Las nuevas rutas de la seda y el viraje geopolítico.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Prospectiva alimentaria y desarrollo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Sinergia y pertinencia en las ciencias básicas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Un nuevo modelo educativo.</u></a></p>
--	--	--

## - Nuestro frágil patrimonio hídrico

Ahora que afrontamos los graves retos en relación con un calentamiento global que compromete el patrimonio hídrico, habrá que hacer ajustes y trazar nuevos enfoques en las políticas públicas, en el ordenamiento territorial y en materia de adaptación al cambio climático, dotando dichos instrumentos 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 - See more at: [Nuestro frágil patrimonio hídrico](#).

### NUUESTRO FRÁGIL PATRIMONIO HÍDRICO



Si entre los objetivos del milenio, aparecen la lucha contra la pobreza, el hambre, las enfermedades y la degradación del medio ambiente, cabría subrayar la meta establecida para el 2015, de reducir a la mitad la proporción de personas sin acceso al agua potable y a servicios básicos de saneamiento, ahora que afrontamos los graves retos en relación con un calentamiento global que compromete el patrimonio hídrico en Colombia, un país en el que el 50% del agua es de mala calidad y donde aparecen regiones con acceso limitado al vital líquido, a pesar de una enorme oferta hídrica que en 1990 por volumen de agua y por unidad de superficie, llegó a ocupar el cuarto puesto a nivel mundial.

Si la pluviosidad media anual por regiones en Colombia al pasar de 10 mil mm a 800 mm, varía hasta 8 veces entre el alto San Juan del Chocó y la Península de la Guajira, también existe asimetría de oferta hídrica entre la gran cuenca del Cauca-Magdalena, que cubre el 23,6% del suelo continental de la patria y que al drenar 8 mil metros cúbicos por segundo participa con el 12% del agua del país, y el resto del territorio donde habita el 32% de la población colombiana que dispone del 89% del patrimonio hídrico restante.

Con el calentamiento global, incrementando la intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos, habrá que tomar medidas en materia de gestión de riesgos, tal cual lo advertimos con La Niña 2010/11 al ver sus inundaciones afectando dos millones de colombianos, con eventos que quedaron plasmados en la trágica

destrucción de Gramalote, y ahora con las sequías asociadas al Fenómeno de El Niño por el drama de los incendios forestales que han arrasado 93 mil hectáreas, evento que antes de pasar del nivel moderado al fuerte, ha afectado severamente la producción agrícola del país secando las pasturas y causando la muerte a unas 32 mil reses, quedando por delante un horizonte temporal en el que las lluvias de los meses siguientes podrían reducirse entre el 40 y 70%.

Y ante ese panorama, ¿cómo estamos? Creo que a pesar de los grandes esfuerzos institucionales, al examinar los indicadores fundamentales, no muy bien: en los años precedentes la deforestación venía cobrado más de 200 mil hectáreas, en parte para la expansión de cultivos de palma de aceite en Caquetá, acción depredadora que equivale a destruir un río de la patria cada año; también, porque en la Guajira donde las sequías siempre acechan, las lluvias no llegaron en los últimos tres años, o porque en 80 municipios de 17 departamentos las aguas han estado contaminadas con mercurio, producto de la extracción ilegal de oro; a todo esto se suma la preocupante presión sobre un ecosistema estratégico: nuestros páramos.

En Caldas, la situación igualmente apremia: ya por la contaminación con cianuro y mercurio proveniente de la minería en Villamaría, Marmato y Supía, por la amenaza indebida de origen antrópico sobre los corredores cordilleranos de flora y fauna, por la eutrofización de acuíferos y los conflictos entre aptitud y uso del suelo en áreas de vocación agropecuaria; o ya por el modelo de ocupación expansionista del territorio en los medios periurbanos, caso Manizales donde el proyecto urbanístico de La Aurora presiona la reserva de Río Blanco, o por el prospecto minero en la vereda Gallinazo que pone en riesgo ambiental además de la reserva de la Chec ubicada sobre su frontera, la calidad del acuífero que soporta las aguas de las fuentes asociadas a la planta de tratamiento de la ciudad.

Habrá 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, puesto que 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, por las falencias de un Estado débil y una sociedad indolente y no previsiva, habremos agotado la biodiversidad del país.

\* [Ref.: La Patria. Manizales, 215.10.12] Imagen. Pronósticos del ENSO a 5-10-2015. Composición <http://www.cpc.ncep.noaa.gov>

.

.

#### **- Nuestras aguas subterráneas**

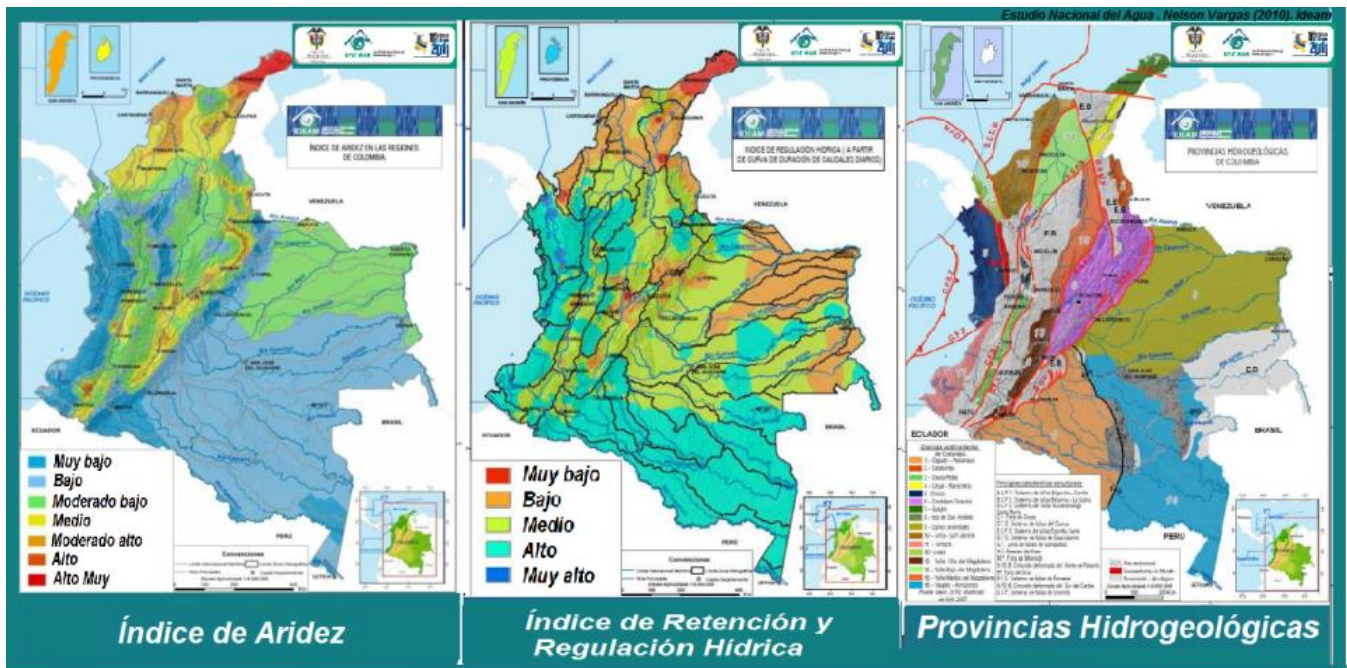
Mientras en grandes regiones del planeta el agua utilizada proviene del subsuelo, en Colombia, donde el 31% del agua dulce está contenida en acuíferos y la Ley ha tenido que legislar para proteger los páramos, hace falta garantizar el carácter patrimonial y de bien público del agua subterránea. Veamos el desafío en esta materia para la Región Andina, y para el Eje cafetero y Caldas, donde el deficitario territorio del Cañón del Cauca entre Irra y La Pintada, con sus impermeables rocas, alta deforestación y vertimientos de mercurio, es la zona más problemática - See more at: [Nuestras aguas subterráneas.](#)

.



## NUESTRAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

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. Si en el país lo técnico-administrativo está al día, falta para su gestión la dimensión socioambiental, lo que incluye problemáticas como la severa deforestación, la contaminación por efluentes mineros y lixiviados, el uso sin restricciones y la falta de incentivos para su preservación.



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 Orinoquía, Amazonía y Costa Pacífica, y el 31,5% a la región Caribe e Insular, sólo el 12,5% está en la Región Andina, que es la más densamente poblada: al respecto, el citado documento advierte cómo por la Depresión Momposina pasa el agua de este 23% del territorio nacional, contaminada con efluentes de 30 millones de colombianos y 80 toneladas anuales de mercurio provenientes de 1200 minas de oro de aluvión.

Las cuencas hidrogeológicas más utilizadas, según el IDEAM, son las de los valles del Cauca, Magdalena Medio y Superior y la Cordillera Oriental; siguen en importancia, las de los golfos de Urabá y de Morrosquillo y de los departamentos de Bolívar, Magdalena, Cesar y La Guajira. No obstante, habrá que trazar estrategias a largo plazo, para prevenir desórdenes ambientales mayores que los del agua superficial, e incluso daños irreversibles en las aguas subterráneas. Posiblemente en la Sabana, tras el advenimiento de la floricultura, se están explotando los acuíferos, a tasas superiores a su reposición, situación que se agrava por: la eutrofización de sus



lagunas, precaria precipitación del altiplano, vulnerabilidad a la erosión severa de sus suelos y bajos rendimientos medios de agua en sus cuencas altas.

En Caldas, sabemos que en el cañón del Cauca donde se sufre el impacto por escasez de agua, Corpocaldas traza estrategias con participación de actores sociales para mitigar el riesgo severo de sequías por baja precipitación, avanza en acuerdos con las CAR de los departamentos vecinos que comparten nuestras cuencas para lograr su necesario ordenamiento, y pretende en el oriente caldense donde el patrimonio hídrico es abundante, velar por el manejo sostenible de los proyectos hidroenergéticos para que operen con responsabilidad social y ambiental, no como enclaves económicos.

En el Eje Cafetero, para trazar las políticas públicas relativas a la conservación, uso y manejo del patrimonio hídrico subterráneo, y para enfrentar la amenaza del cambio climático y la vulnerabilidad sísmica e hidrogeológica, deberá implementarse un programa de investigación y desarrollo integral y a nivel de detalle en el tema del agua, de carácter interinstitucional e interdepartamental con la concurrencia de las Gobernaciones, las CAR, la academia, Ingeominas y el MAVDT; las fortalezas institucionales, planes de ordenamiento y manejo ambiental de cuencas, niveles de información de base existente, entre otros elementos, facilitaría el programa.

Habría que reconocer y caracterizar las unidades hidrogeológicas, mediante geología directa de campo, prospección geofísica y perforaciones exploratorias; hacer una evaluación hidrodinámica de los acuíferos y flujos de aguas subterránea, desde las zonas de recarga hasta los reservorios y de allí a los manantiales, además de conocer las condiciones hidrológicas del territorio, lo que significa dimensionar el ciclo hidrológico y entrar a corregir los conflictos severos entre uso y aptitud del suelo, relacionados con el estado de nuestras cuencas abatidas por el descontrol hídrico y pluviométrico, consecuencia de la deforestación y potrerización del territorio.

Según CORPOCALDAS, de una extensión de 744 mil Ha, en 2010, las coberturas verdes del departamento eran: 300 mil Ha en pastos y rastrojos (40%), 265 mil Ha en cultivos (36%) y 163 mil Ha en bosques (22%), tres cuantías que cubren el 98% de nuestro escarpado y deforestado territorio. Igualmente, según estudios emprendidos por nuestra CAR, en cuanto al sistema subterráneo sobresalen las zonas de recarga de páramo y bosques de la alta cordillera, el extenso valle magdalenense, además del oriente caldense donde la copiosa precipitación explica un patrimonio hídrico excedentario que debería llevar bienestar a estos pobladores y comunidades de pescadores.

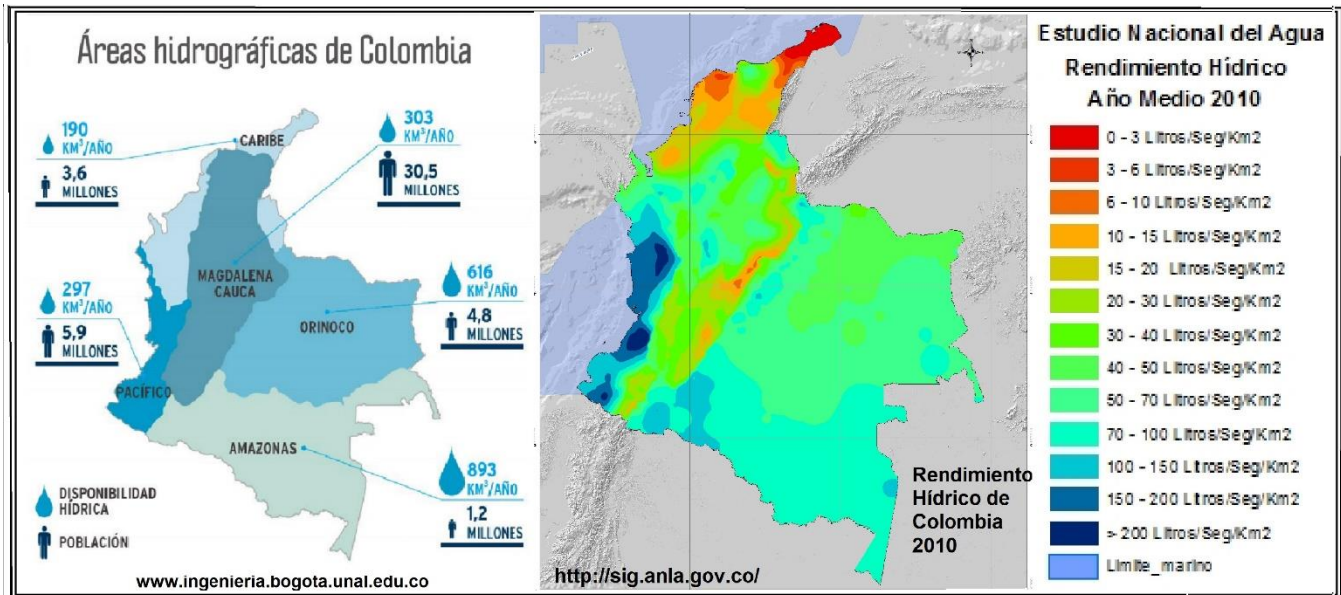
\* [Ref.: La Patria. Manizales, 2016.02.15] Imágenes, en: Estudio Nacional del Agua. Nelson Vargas. IDEAM 2010.

#### **- Las cuentas del agua**

Resumen: Con precipitaciones anuales promedio de 1.800 mm y unas 720 mil 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 el país tiene severos problemas de calidad en la mitad de dicho patrimonio, dado el vertimiento de 9 mil toneladas de materia orgánica contaminante por año que llegan a los acuíferos y cuerpos de agua, proveniente del sector agropecuario y residencial, a las que se suman otras sustancias como las 200 toneladas anuales de mercurio proveniente de la actividad minera. - See more at: [Las cuentas del agua](#).

## LAS CUENTAS DEL AGUA

Colombia, con 2.011 kilómetros cúbicos de aguas de escorrentía y 5.848 kilómetros cúbicos de aguas subterráneas, es reconocida por su potencial hidrológico: según el Estudio Nacional del Agua, ENA, nuestro rendimiento hídrico estimado en 56 l/s/km<sup>2</sup>, es 5,2 veces superior a la media mundial y 2,7 veces a la de América Latina; de ahí la necesidad de fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Protegidas que alberga el 62% de los nacimientos de agua, ya que abastecen al 50% de la población y al 20% del sistema de generación hidroenergética.



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 mil ha, 100 mil 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

Es que la escasez del agua agravada por procesos de urbanización, cambios en el uso de la tierra y degradación ambiental, por una gobernabilidad débil, y por el costo económico de los frecuentes desastres naturales de origen climático, es un asunto político y social de gran importancia que igualmente nos afecta: en Colombia, con 24 grandes ciudades de las cuales Bogotá representa el 16 % de su población y con Cundinamarca el 26 % del PIB, 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.

Dada la problemática acentuada por el cambio climático, en el siglo XXI muchas sociedades deberán enfrentarse a la crisis ambiental del agua, y Colombia no será la excepción: en los años secos nuestra oferta hídrica ya se ha reducido el 38%, incidiendo con mayor intensidad en áreas hidrográficas de baja eficiencia hídrica como La Guajira y sectores con el mayor factor de aridez en el Caribe y la región Andina. Además, en Colombia, donde la cobertura de agua potable alcanza 96% de las ciudades y 56% de las áreas rurales, de 1122 municipios de la geografía nacional, según la Defensoría del Pueblo 521 consumen agua sin tratamiento alguno, el 70% de ellos con riesgo para la salud y en el 21% sanitariamente inviable; y de 318 cabeceras municipales con amenaza de

desabastecimiento, 265 se alimentan de corrientes de agua superficiales, 24 obtenida de pozos profundos y 25 de reservorios o soluciones mixtas.

De ahí la importancia de la institucionalidad, para elevar la productividad del agua sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas, máxime si se tiene en cuenta la deficiente capacidad de municipios y algunas CARS para enfrentar un sensible asunto que pasa por el cuidado de los páramos y humedales amenazados por la minería, por el vertimiento de mercurio contaminando aguas que alimentan poblados enteros, y por la pérdida de resiliencia del Magdalena agobiado por 135 millones de toneladas anuales de sedimentos en suspensión.

Creado el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en reemplazo del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras HIMAT, aparece el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM que, desde su inicio, en 1995, se trazó como objetivos principales la necesidad urgente de conocer y estudiar la riqueza en agua del país, y el uso y las medidas de protección de nuestro patrimonio hídrico.

Por fortuna ha logrado el IDEAM ir más allá de los intereses sectoriales, al poder alertar sobre el potencial desabastecimiento para algunos centros urbanos del país y entregar avances en cada versión del ENA sobre la interdependencia del patrimonio hídrico con la biodiversidad, el suelo, el subsuelo y la atmósfera, incluyendo enfoques fundamentales como el concepto de la huella hídrica, y abordando el análisis del comportamiento del ciclo hidrológico en el territorio nacional, contemplando cuencas hidrográficas, cuerpos de agua y aguas subterráneas. No obstante, el país está urgido de acciones y soluciones para enfrentar dicha problemática socio ambiental, en el marco de la adaptación al cambio climático.

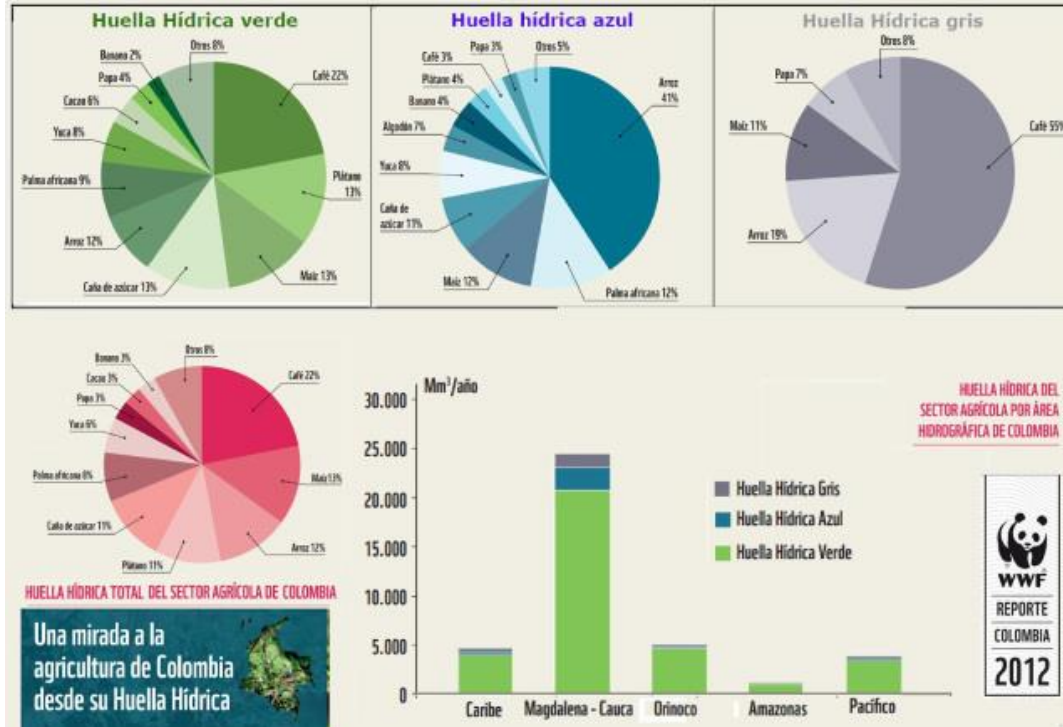
\* [Ref.: La Patria. Manizales 2016.08.29] Imágenes: Temática del agua (ENA Colombia), en: [www.ingenieria.bogota.unal.edu.co](http://www.ingenieria bogota.unal.edu.co) y <http://sig.anla.gov.co>

#### **- Huella hídrica en Colombia.**

RESUMEN: Al cuantificar la huella hídrica azul, verde y gris de las actividades agrícolas y pecuarias de Colombia, se pone en evidencia una grave problemática en la Región Andina, relacionada la concentración de la población y del PIB nacional. La magnitud de dicha huella, alcanza los 25000 Mm<sup>3</sup> al año, cuantía en la que el 85% es HH verde, el 10% es HH azul y el 5% HH gris. Al respecto, debe considerarse que la cuenca Magdalena-Cauca, aunque concentra 32,5 millones de habitantes equivalentes al 65% de la población del país, sólo posee el 12% de su patrimonio hídrico subterráneo y el 13% de las escorrentías. En cuanto a la huella hídrica total del sector agropecuario, las mayores contribuciones provienen del café, el maíz, el arroz, el plátano, la caña de azúcar y la palma africana. - See more at: [Huella hídrica en Colombia.](#)

### **HUELLA HÍDRICA EN COLOMBIA**

El Estudio Nacional del Agua ENA (Ideam 2014) se ocupó de la Huella Hídrica en Colombia. Como herramienta que permite estimar el contenido de agua oculta en cualquier bien o servicio consumidos, la huella hídrica HH, además de tener en cuenta el agua consumida y contaminada, y sus usos directos e indirectos en procesos antrópicos, se basa en un desarrollo de tres conceptos previos: el Agua Verde, que mide el agua dulce superficial o subterránea incorporada y que no retorna a la cuenca origen; el Agua Azul, si se valora solo el agua de precipitación; y el Agua Gris, si trata del volumen de agua contaminada en la cadena de suministros.



Según el ENA, en la demanda hídrica nacional, que en 2012 alcanzó 35.987 millones de metros cúbicos, la participación de usos por sector fue: 46,6% agrario, 21,5% energético, 8,5% pecuario, 8,2% doméstico, 5,9% industrial, 4,6% acuícola, 3,4% minero e hidrocarburos y 1,3% servicios. De dicha demanda, el 67% se concentró en el área hidrográfica de los ríos Magdalena y Cauca, el 16% en el Caribe y el 12% en la Orinoquía. En los cultivos permanentes, el de mayor HH azul fue la palma de aceite, seguido del plátano y la caña de azúcar; por su parte el de menor HH azul fue el café, que constituye también el cultivo permanente con la mayor HH verde de Colombia, seguido de caña, palma de aceite y plátano, mientras que el de la menor HH verde se encontró en flores y follajes.

En los cultivos transitorios la mayor HH azul le correspondió al arroz de riego, seguido de la papa y el maíz, mientras la menor estuvo en el arroz seco. La mayor HH verde la presentó el maíz y el arroz de riego nuevamente, seguidos de la yuca y la papa, en tanto que la menor estuvo en los cultivos de trigo. En la Orinoquía y Amazonía los pastos de corte y forrajeros no presentaron HH azul por comportarse como cultivos transitorios de secano. Se denomina agricultura de secano la que, en lugar de irrigación, utiliza la lluvia. En pastos ganaderos, mientras por áreas sobresalieron Vichada, Meta, Casanare, Antioquia, Arauca y Córdoba, al abarcar cerca de la mitad del pasto de Colombia, contrariamente, la superficie destinada a la ganadería extensiva en el Eje Cafetero solo representó el 2,3% y en el Tolima el 3%.

Al cuantificar la HH verde y azul para el sector agrícola y pecuario, como único sector con las dos huellas hídricas, el ENA estima a nivel nacional, una participación porcentual de 11% de HH azul, contra el 89% de HH verde. Pero otra cosa ocurre en la cuenca Cauca-Magdalena que cubre el 24% del área continental. Al respecto, dada la concentración del 70 % la actividad agrícola y del 80% del PIB del país en dicho territorio, allí se generó el 68% de la HH verde agrícola y el 66% de la HH azul agrícola; a esto se añade, que pese a la gran oferta hídrica de Colombia, la cuenca Magdalena-Cauca, aunque concentra 32,5 millones de habitantes equivalentes al 65% de la población del país, sólo posee el 12% de su patrimonio hídrico subterráneo y el 13% de las escorrentías.

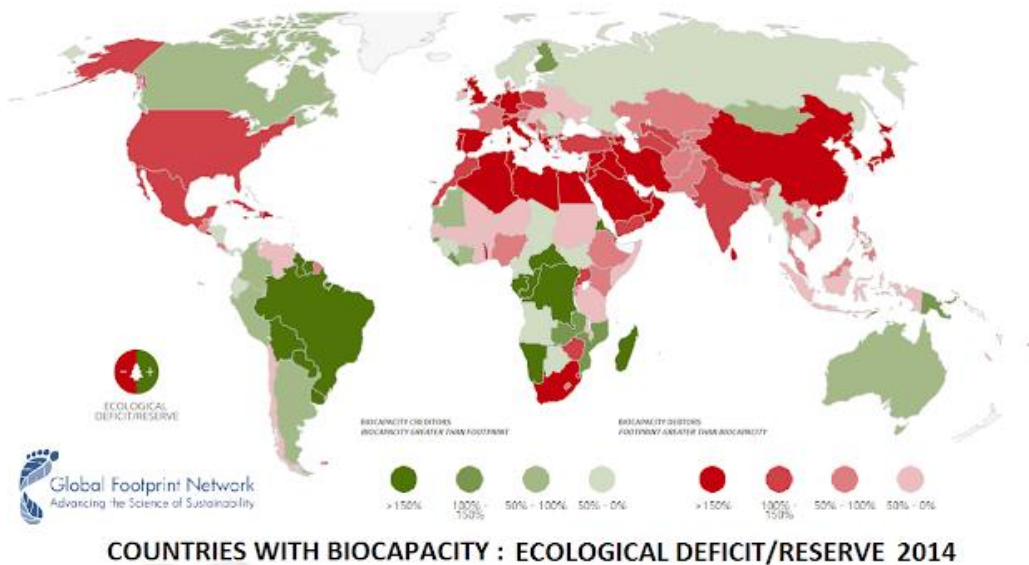
Si en la gran cuenca del Cauca-Magdalena sobresalen los valles del Cauca y Alto Magdalena por la abundancia de aguas subterráneas, dicha disponibilidad resulta precaria en el Magdalena Medio y Bajo y en el cañón del Cauca. Esto es fundamental para las previsiones sobre los efectos del ENOS (El Niño y La Niña), donde se prevén variaciones de caudales con respecto al periodo de referencia (2010), según los escenarios proyectados por el IMAT, así: Para el Magdalena Alto, reducciones del 1% al 42% durante el Niño e incrementos mayores del 30% durante La Niña; para el Magdalena Medio, con El Niño se presentarían disminuciones entre 1% y 35%, y con La Niña incrementos del 7% al 30%; para el Bajo Magdalena durante El Niño reducciones entre 20% y 46%, y con La Niña incrementos que superarían el 20%; en tanto que para la Cuenca del Rio Cauca, con El Niño las disminuciones excederían el 30%, y con La Niña los incrementos serían del 12% al 60%.

\* [Ref.: La Patria. 2018-10-8] [La Patria. Manizales, 2018-08-27] Imagen 16, Huella Hídrica en Colombia. Huella Hídrica de la agricultura en Colombia según La WWF 2012.

**- Desarrollo urbano y huella ecológica.**

RESUMEN: La creciente huella ecológica de Colombia, consecuencia del crecimiento de su población y de un modelo de desarrollo que privilegia el crecimiento económico a costa de los ecosistemas y del bienestar social, amenaza la capacidad biológica y la estructura ecológica del país. Dado el peso de la deforestación, de la contaminación del agua, del uso intensivo del automóvil y de una expansión urbana irresponsable, los retos para la sustentabilidad ambiental de Colombia no solo pasan por las políticas urbanas, del agua, y del agro, sino también por las del transporte y del sector energético. Mientras a nivel global la biocapacidad per cápita es de 1,8 ha y en Colombia de 3,4 ha, nuestra huella per cápita en 2014, llegó a 1,9 ha. - See more at: [Desarrollo urbano y huella ecológica.](#)

**DESARROLLO URBANO Y HUELLA ECOLÓGICA**





Entre 1960 y 2017, mientras la población de los centros urbanos del mundo pasó del 33,5% al 54,7%, en Colombia en dicho período el porcentaje varió del 45% al 77%. Si las demandas al planeta continúan con un horizonte en el cual al 2030, tres cuartas partes del consumo energético mundial provendrá de combustibles fósiles, la huella ecológica cuyo per cápita en Colombia alcanzando 2 hectáreas excede el per cápita de 1,2 hectáreas como límite de la capacidad del planeta, en el 2035 se requerirá el equivalente a dos Tierras, salvo que modifiquemos el actual modelo de desarrollo consumista. Sí además de las actividades agrícolas e industriales, también la expansión urbana continúa presionando la estructura ecológica, se generarán impactos al medio ambiente en las áreas urbanas, al romperse el equilibrio territorial y desestabilizar el hábitat.

Si un concepto central en la conservación ambiental mundial, es “el desarrollo sostenible” descrito en el Informe de la Comisión de Brundtland (1987), como un “desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”, además de combatir la contaminación como problemática de la cual todos somos responsables, debemos propiciar una estructura urbana compatible con una movilidad sostenible en materia de emisiones, y un urbanismo soportado en un modelo de ocupación territorial no conflictivo que se adapte al cambio climático. De ahí la necesidad de una política pública orientada a la silvicultura urbana y al cuidado de las áreas protegidas que en la ciudad no hemos tenido.

En Colombia, donde 735 de los 1122 municipios talan al menos una hectárea de bosques al año, un tema fundamental en la estabilidad del territorio lo constituye la conservación de los ecosistemas, máxime ahora cuando la amenaza del calentamiento global arrecia: si destruimos los bosques, no sólo estamos arrasando sumideros de carbono -dado que la captura de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> por metro cuadrado al año es de 212 gramos en el follaje y de 646 gramos en las raíces-, sino que también estaríamos generando riesgo de suministro de agua a través del descontrol hídrico y pluviométrico, incrementando de paso el mayor riesgo de sequías e inundaciones.

No olvidemos que el cambio climático está comprometiendo al 63% de las ciudades del mundo, y que 1600 millones de habitantes del planeta son pobres que enfrentan la carencia de alimentos, agua y medicinas, entre otros recursos que provee el ecosistema que estamos degradando para satisfacer los apetitos del mercado en un modelo de desarrollo consumista e irresponsable; esto, en un mundo con 60 mil especies de árboles, en el cual a pesar de que cerca del 46% de los bosques han sido arrasados, la deforestación como amenaza continúa: para el caso de Colombia, donde tenemos 7500 especies arbóreas y las dinámicas deforestadoras continúan, hemos reducido el 80% del hábitat de algunas, entre las cuales aparecen: abarco, caobas, cedros, palo rosa canelo de los andaquíes, con amenaza severa.

La huella ecológica, como indicador de in-sostenibilidad que mide la superficie requerida, no sólo para obtener los recursos y el aire que respiramos, sino también para absorber los residuos de una determinada población - entre ellos el CO<sub>2</sub> como gas con efecto de invernadero que vertido a la atmósfera puede reducir la nubosidad y las precipitaciones-, obliga a mirar el tema de la energía y los combustibles: en Colombia según la UPME (2015), el consumo de energía se concentra en los sectores transporte (40,90%), industrial (29,36%), residencial (16,72%) y sector terciario (5%). Si bien en el Transporte la principal fuente son los combustibles fósiles; en cuanto a la industria, el cambio en la actividad económica desde la producción artesanal a la agroindustria y a la producción de bienes de capital, ha intensificado el uso de energía; y respecto los hogares, el 70% de la energía eléctrica lo consumen aire acondicionado, ventilación y electrodomésticos.

Finalmente: al 2030, Colombia debe establecer como meta, tres ejes fundamentales: incrementar las energías renovables no convencionales, apostarle a mejorar la eficiencia energética, y a reestructurar el transporte para



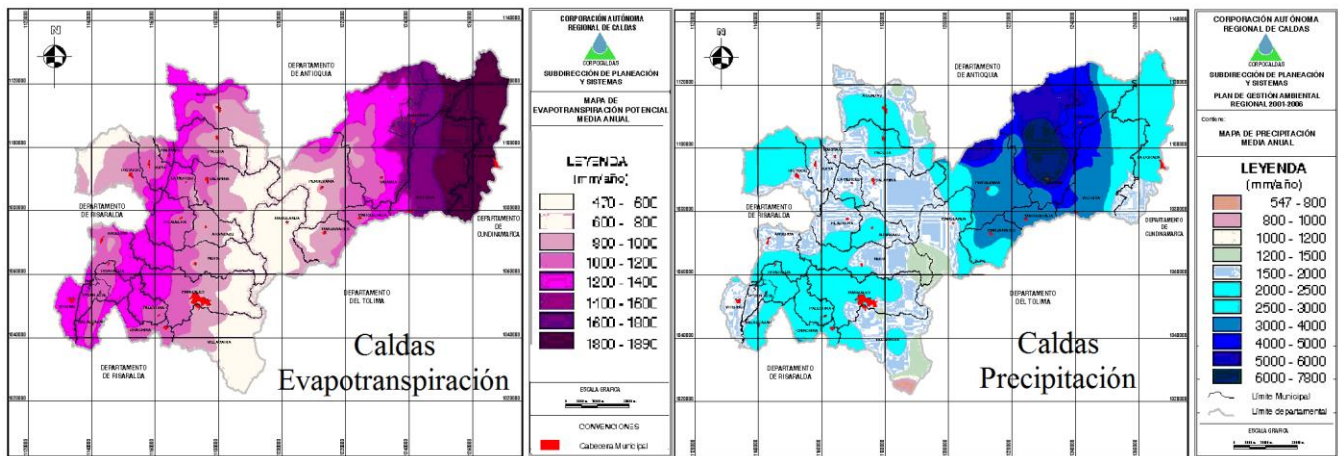
bajar el uso de hidrocarburos, apostándole a un transporte intermodal de carga con trenes e hidrovías en lugar de tractomulas; y desarrollando sistemas colectivos limpios de transporte urbano, en lugar de una movilidad motorizada basada en automóviles particulares. \* Profesor Universidad Nacional de Colombia.

\* [La Patria. Manizales, 2018-08-27] Imagen 17. Biocapacidad V.S. Huella ecológica per cápita por países, al 2014. En verde, superávit, y en rojo déficit. Fuente: Global Footprint Network

**– Energía... a recuperar la senda perdida**

Resumen: Tras hacer una descripción del desarrollo hidroeléctrico del Eje Cafetero y la pérdida de la CHEC, se presentan las opciones de fuentes para el arco energético regional, donde se destaca el recurso hídrico excedentario del oriente caldense y propone el desarrollo de los medianos proyectos hidroenergéticos con apalancamiento nacional, como propósito regional. – See more at: [Energía... a recuperar la senda perdida](#)

**ENERGÍA... A RECUPERAR LA SENDA PERDIDA**



El desarrollo regional ha pasado por la Central Hidroeléctrica de Caldas CHEC creada en 1943 por ordenanza de Caldas en el marco del Centenario de Manizales (1949), empresa que hoy distribuye, genera y comercializa energía eléctrica en 27 municipios de Caldas y 13 de Risaralda. Sus 7 plantas con una capacidad de 185 mil Kw, satisfacen cerca de 1/3 de los requerimientos de la región y equivalen a 1/10 de su potencial hidroenergético.

Históricamente Caldas ha contado con tres centrales, propiedad de la CHEC: La Ínsula inaugurada en 1949 y ampliada en 1979, con una potencia de 35 mil Kw en tres turbinas; La Esmeralda, equipada de 2 turbinas Francis de 15 mil Kw, que operan con una cabeza de 171 m y un caudal de 22 metros cúbicos por segundo; y San Francisco con 3 máquinas Mitsubishi de 53 mil Kw, puesta en servicio desde 1969. El sistema ubicado en la hoya del río Cauca, aprovecha en cadena los ríos Chinchiná y Campoalegre, y toma aguas del río San Francisco.

En 1960 la CHEC inicia la investigación del potencial hidroenergético del Eje Cafetero en las cuencas del Risaralda, San Juan y La Miel, donde encuentra los mejores prospectos ubicados al oriente de Caldas en los ríos

Miel y Samaná. En 1982 realiza los diseños de Miel I, que optimiza en 1990 para licitarlo en 1993 e iniciar obras que duran 54 meses, en 1997. Pero la región cuenta con recursos energéticos relacionados con su potencial hídrico, biótico, carbonífero y geotérmico. En hidroenergía el escenario aprovechable puede llegar hasta unas 5 veces Miel I, central con una potencia instalada de 396 mil Kw, mientras la potencia hidroeléctrica instalada del país es de 9.600 Kw.

Pero a pesar de lo que ha significado la CHEC para la región y de haber tenido la posibilidad de consolidar su control accionario en Caldas, por una falta de políticas visionarias sumada a una estrategia regional en el gobierno de Uribe, la emblemática y estratégica empresa queda en manos antioqueñas gracias a una política de “ablandamiento” por la vía de los precios, que se congelaron a nivel nacional hasta cambiar de dueño: al debilitarse las finanzas de la CHEC se le sugirió a los caldenses como “mejor alternativa” venderla para financiar la pavimentación de las vías secundarias.

De los estudios de Gensa para Inficaldas, en la administración actual Caldas recibe un inventario de 15 nuevos proyectos hidroenergéticos: siete con licenciamiento ambiental (Miel II, Encimadas, Cañaverál, Montebonito, El Edén y Paujil); uno en etapa de factibilidad (Samaná Medio); cinco en prefactibilidad (Butantán, Puente Linda, Aguabonita, Pensilvania y Pantágoras); y tres en proceso de reconocimiento (La Unión, El Salado y Río Hondo). Del conjunto, salvo Encimadas y Cañaverál ubicados entre Aguadas y Sonsón, el resto se localiza en el oriente caldense.

Lo anterior permite inferir que, pese a su potencial hidroenergético, el Eje Cafetero es comprador neto de energía, máxime si se suman las salidas de capital local por la vía de los hidrocarburos. De ahí que el desarrollo de los medianos proyectos hidroenergéticos con apalancamiento nacional (financiero, industrial e ingenieril), deba ser un propósito regional, como también el de los pequeños proyectos de generación para microcuencas del territorio rural, favoreciendo comunidades geográficamente aisladas. Al respecto, para recuperar la senda perdida del desarrollo hidroenergético, en esta administración Caldas que poseía el 81% de los estudios iniciales de Miel II, en 2012 adquirió el 14% adicional para aproximarse al 99% de la propiedad del proyecto.

En ese panorama, deberán contemplarse otras fuentes de nuestro arco energético, como la palma africana donde el Magdalena Centro cuenta con posibilidades en esta Colombia que tiene en un potencial bruto de 4700 Gwh/año; la Caña de azúcar del occidente en el valle del Risaralda para contribuir a una producción nacional que podría llegar a 5390 millones de galones de alcohol por año; el carbón de la cuenca terciaria de Quinchía-Riosucio aún por cuantificar; el potencial geotérmico del macizo volcánico Ruíz-Tolima que se investiga de nuevo; y los depósitos uraníferos del área de Berlín (Caldas) y de Irra (Risaralda-Caldas) por prospectarse.

Finalmente, para un desarrollo en tecnología de la energía podríamos asociarnos así: con Antioquia para la licuación y gasificación del carbón; con el Valle para las tecnologías de producción y consumo de etanol y gasohol a partir de la caña de azúcar; con el Tolima para los proyectos geotérmicos y petroquímicos; con los departamentos del Quinchía-Riosucio para programas de energía eólica y solar, la utilización integral del recurso hídrico y para el manejo ambiental y energético de la industria cafetera. Dicha agenda deberá incluir las economías energéticas asociadas a la logística del transporte férreo y fluvial, y al sistema de movilidad de las zonas metropolitanas y entre las capitales cafeteras.

\* [Ref: La Patria, Manizales, 2012-09-03] Imágenes: En el oriente caldense, por la precipitación y por el acuífero del Valle del Magdalena, el recurso hídrico resulta excedentario. Fuente, Corpocaldas.

### - Hidro-Ituango: una lectura a la crisis.

La vulnerabilidad de Hidroituango, se relaciona con su escala y clase de megaobra, y con la complejidad del medio geológico en el cual se emplaza. El cañón del Cauca como estructura tectónica del trópico andino, tiene una doble condición a resolver, que lo hace vulnerable a las nuevas dinámicas del agua, impacto de la presa y modelados subterráneos a gran escala: el fracturamiento y fallamiento preexistente de las rocas, y la compleja litología y suelos en laderas de alta pendiente, condicionado la estabilidad de los macizos sometidos a cambios por cargas, flujos de agua, variaciones piezométricas y pérdida de confinamiento, que modifican el estado de esfuerzos, lo que actúa como factor contribuyente del riesgo, frente al frágil equilibrio de las estructuras litológicas, micro fallas potencialmente activas y laderas altamente susceptibles al deslizamiento. - See more at: [Hidro-Ituango: una lectura a la crisis.](#)

### HIDRO-ITUANGO: UNA LECTURA A LA CRISIS.

¿Habrán pasado factura la naturaleza al actual modelo de desarrollo por la hidroeléctrica de Pescadero-Ituango?, esto, dados los pasivos ambientales del mayor proyecto de generación en la historia del país, con el cual se incorporan 2,4 millones de kilovatios que aportarían 4 puntos al PIB, y cuya energía- salvo las consideraciones pertinentes de Gabriel Poveda Ramos invitando a transformar los minerales de nuestro subsuelo para justificarla-, se exportaría. Lo anterior, cuando esta obra concebida en 1960/70, estudiada en 1980/90, e iniciada en 2010, al represar el río Cauca con un enrocado y núcleo de arcilla de 225 m de altura, y conformar un embalse de 79 km de largo y 3800 hectáreas de superficie, además de sus enormes impactos socioambientales, incorpora una amenaza para poblaciones ubicadas aguas abajo, quienes han estado en vilo tras un fallo en el túnel de desvío, ocurrido cuando está a punto de culminar la presa.



La emergencia derivada del fallo en una obra subterránea vital para dicho proyecto, bajo el presupuesto de que los túneles alternos se sellaron acorde a un programa preestablecido y adecuado, son la consecuencia de dos factores determinantes: de un lado, la incertidumbre consustancial propia de las grandes obras subterráneas, para las cuales los métodos de diseño, procesos constructivos, y planeación técnica y financiera, no pueden ser convencionales, tal cual lo enseña el método observacional propuesto por Karl Terzaghi (1945-48) y desarrollado por Ralph B. Peck (1967-69), justo para tales obras; y del otro, las consecuencias de un modelo de desarrollo extractivista que explota el medio ambiente, pensado para el crecimiento económico y no para el desarrollo, ya que al instrumentalizar la naturaleza e incorporar grandes riesgos, olvida que también somos parte de ella.

Sobre lo primero, tal cual lo hemos aprendido con los múltiples casos que agobian nuestra ingeniería, mientras la incertidumbre en la estabilidad de una estructura superficial de concreto como lo es un edificio como el Space o el puente de Chirajara, varía entre el 4 y 6 por ciento gracias al conocimiento previo que tiene el calculista de la geometría, resistencia y comportamiento predecible de los elementos estructurales; contrariamente, en las obras subterráneas, como lo son los túneles y las cimentaciones que soportan grandes cargas, caso Hidroituango y Aerocafé, la incertidumbre ocasionada por las variaciones erráticas y aleatorias de los macizos rocosos, llega al 30 por ciento en condiciones normales, e incluso a valores del 50 por ciento en el complejo medio tropical andino.

Y sobre lo segundo, porque a diferencia de una hidroeléctrica a filo de agua, o de una planta en una corriente menor alimentada por medianos embalses concebidos para generar beneficios locales significativos directos, apalancando proyectos de transformación de la riqueza y un uso del agua para resolver problemas ambientales y generar empleo, por ejemplo a través del control de inundaciones, de sistemas de riego y del fortalecimiento del turismo; contrariamente, las grandes represas como Asuán en el Nilo e Itaipú en el Paraná, han dejado significativas lecciones: si no se conciben para usos múltiples, ni se contemplan los derechos bioculturales, sólo propician enclaves económicos que desestructuran territorios, al producir el desarraigo borrando de tajo la cultura de las comunidades desplazadas y excluir de sus beneficios a los pobladores; y al modificar de forma irreversible el curso natural en grandes ríos y el microclima, afectando las dinámicas de especies de peces y aves que los remontan, y sepultando la flora y la fauna en extensiones considerables.

Finalmente, del examen de esta grave crisis, además de las anteriores reflexiones extraídas de sus crudas enseñanzas y en lugar de satanizar la ingeniería colombiana, quisiera rescatar dos asuntos aleccionadores: primero, la responsabilidad de la evacuación preventiva y oportuna del escenario potencialmente comprometido ocupado por 120 mil habitantes, para prevenir un eventual desastre aguas abajo del proyecto: recuérdese que en Armero (1985), a pesar de conocerse previamente el riesgo, por la carencia de un desarrollo institucional en la materia, no se previno un desastre ya anunciado; y segundo, reconocer el sentido ético que subyace en la valerosa decisión de asumir las cuantiosas pérdidas económicas, al desviar el flujo de agua que se represaba hacia la casa de máquinas, para prevenir el daño del embalse tras un colapso de la presa.

\* [Ref.: La Patria. Manizales, 2018/05/21] Imagen: Hidroituango y parte de las aguas del río Cauca / Colprensa. In: [www.lafm.com.co](http://www.lafm.com.co)

#### **- Agua, ordenamiento territorial y desastres.**

La lección que queda del segundo evento que deja a Manizales sin agua en dos meses, obliga a romper paradigmas: uno de ellos, que el área de influencia de una línea vital, además del modelado o medio transformado, comprende el medio natural que le sirve de soporte; y otro que, dado que las obras de ingeniería se diseñan del lado de la falla, con el incremento de la amenaza climática, habrá que emprender acciones dados los umbrales del riesgo más cercanos a la certeza de falla. - See more at: [Agua, ordenamiento territorial y desastres.](#)

## **AGUA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESASTRES**



Repite el evento de la Planta Luis Prieto Gómez que suministra la mayor proporción de agua potable para Manizales, con una avalancha de medio millón de metros cúbicos, muy superior a la del pasado 19 de octubre, que vuelve y destruye a su paso sobre el río Chinchiná, las dos tuberías de conducción de agua potable para la ciudad, recién reparadas a pesar de su sobre elevación que no resultó suficiente. Igualmente, colapsaron por el movimiento en masa procedente del hato La Marmolera, y del cual se hacía el monitoreo necesario por el riesgo cuyas consecuencias superaron los niveles esperados, el gasoducto que pasa al otro lado del río y dos puentes vehiculares, entre ellos el de la vía a los hoteles termales.

Ahora la diferencia es, primero que contamos con la Planta Niza recién puesta en servicio para proveer la mitad del consumo de agua que podría bombearse al tanque más alto vecino a Niza donde se recibe el agua potable de la planta de Gallinazo, para redistribuirla en toda la ciudad dado que un circuito ha quedado fuera de servicio, y segundo que además se tienen repuestos y mayor capacidad para reparar de forma expedita las conducciones de agua dañadas, reinstalar un puente metálico para pasar el Chinchiná en el lugar de los hechos y de reponer sin mayores tropiezos la citada línea de gas.

No obstante, la lección que queda de estos daños que afectan las líneas vitales y otros ocurridos sobre la vía al Magdalena y la carretera al norte por Neira, exige nuevas consideraciones ambientales para romper paradigmas.

Uno de ellos con la propuesta de Corpocaldas de meses atrás, útil para enfrentar el grave deterioro de la vía Maltería-La Esperanza, y que consiste en implementar una figura ambiental que vea más allá de las cunetas, muros, transversales y pavimentos de la carretera, entendiendo que una vía como cualquier línea vital comprende todo el corredor ecológico del sistema, y las relaciones socioambientales y económicas que se dan en ella, y donde la extensión del área de influencia del modelado comprende, además del medio transformado, el medio natural que le sirve de soporte y que lo conforman las microcuencas interferidas.

Y a pesar de que el Cambio Climático es realmente la amenaza, y la Niña solamente el fenómeno natural que exagera el clima, estos desastres son antrópicos: existen normas para aplicar los instrumentos de planificación existentes, pero en los suelos no están bien aplicadas o se violan, lo que finalmente conduce a permitir, a través del Plan de Ordenamiento Territorial, el uso conflictivo del suelo en lugares sin aptitud para el destino que tienen, lo que potencia las amenazas, cuando no el mayor riesgo para las personas y las líneas vitales. De ahí que se construya sobre deslizamientos y ocupen humedales y vaguadas a lo largo y ancho de nuestra geografía.

Igualmente, tampoco se ha valorado con suficiente resolución el alcance espacial y temporal, y probabilidad de ocurrencia de las amenazas, en muchos casos; de ahí que se deban sumar esfuerzos para proveer a Corpocaldas y a las dependencias responsables de la gestión del riesgo, de una cartografía con mapas temáticos donde se

incluya la espacialización del conjunto de variables que esto demanda, sino también para los mapas ambientales que requiere el ordenamiento de las cuencas y otros necesarios para el ordenamiento ambiental del territorio a lo largo y ancho del departamento, dado que se inicia un nuevo ciclo del ordenamiento territorial en Colombia.

Otro asunto, es que prevalece la creencia de que la ingeniería es garantía absoluta por no decir invencible, cuando por regla general sus diseños están del lado de la falla: una obra construida para una vida útil de 25 años, sometida a eventos con un período de retorno de 25 años, tiene un riesgo del 64%, similar al que presentan obras cuya vida útil es de 100 años, frente a eventos con 100 años de período de retorno. Ahora, las obras con una vida útil de 25 años que deban enfrentar amenazas cuyo período de retorno sea de 100 años, tienen un riesgo de falla del 98%, casi cercano a la certeza de falla.

\* [Ref: La Patria, Manizales, 12/12/2011] Imágenes: Aguas de Manizales - Tomas de video Planta Luis Prieto Ocampo en Gallinazo.

.

.

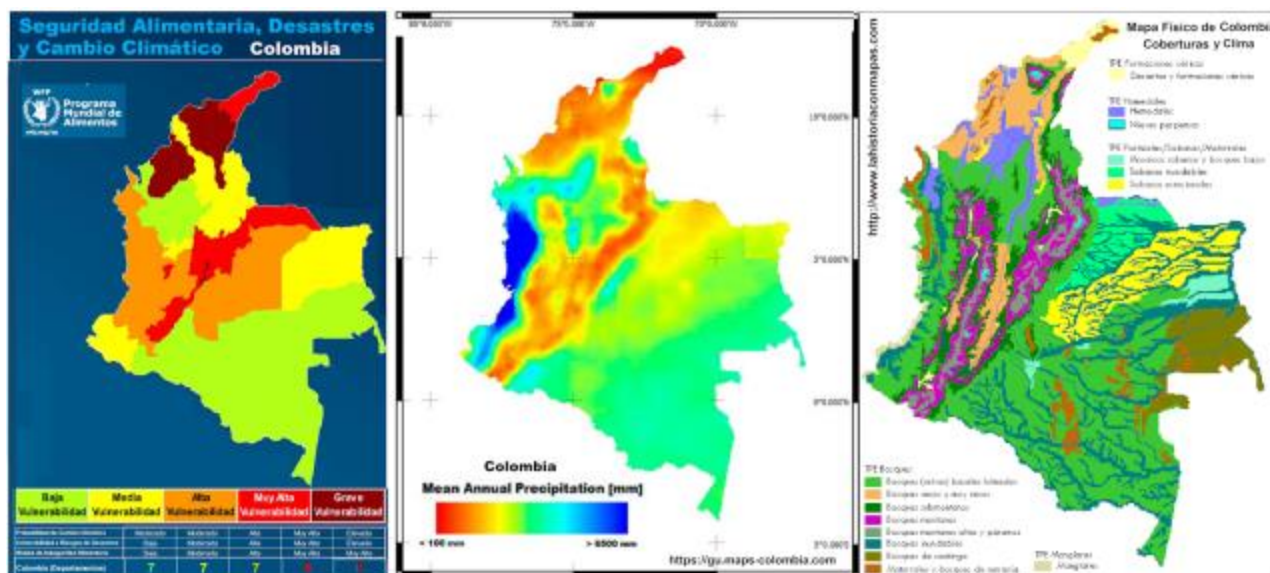
#### **- Patrimonio hídrico: carencias en la abundancia**

Colombia a pesar de poseer el 5% del patrimonio hídrico mundial, de sus 1122 municipios, cuenta con 391 cabeceras incluidas 9 capitales que presentan alta susceptibilidad al desabastecimiento en temporadas secas de El Niño, el 70% de ellas en la cuenca Magdalena-Cauca y el 22% en la región Caribe. A este panorama se añade que, como consecuencia del calentamiento global y la deforestación, mientras en los años secos la oferta hídrica ya se ha reducido el 38%, en las épocas invernales de La Niña el país sufre las consecuencias de graves inundaciones, que dejan cerca de 2 millones de damnificados por temporada. - See more at: [Patrimonio hídrico: carencias en la abundancia](#).

#### **PATRIMONIO HÍDRICO: CARENCIAS EN LA ABUNDANCIA**

Se ha celebrado el pasado 22 de marzo “el día mundial del agua” centrando la atención en la calidad y cantidad de este vital recurso, que pese a los enormes avances de las últimas décadas hacia un cambio histórico en materia de cobertura, 750 millones de personas aún carecen de agua potable en sus hogares, y Colombia con el 5% del patrimonio hídrico mundial y un rendimiento hídrico que supera seis veces el promedio mundial y tres veces el de Latinoamérica, solamente trata de manera adecuada el 11% de los vertimientos que genera el país, y según el DANE aún requiere extender la cobertura del servicio de acueducto que no llega a 3,6 millones de personas y de alcantarillado para cubrir a 5,6 millones de colombianos que no lo tienen.





Mientras en nuestro departamento se daba la protesta social por los incrementos exagerados en las tarifas de agua impuestos a los usuarios de Empocaldas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico como entidad del orden nacional, al tiempo que la Corte Constitucional reitera mediante jurisprudencia que es obligación del Estado garantizar la prestación del servicio de agua potable, también se instalaba el primer esquema de pilas públicas en Maicao como parte de un mejoramiento del servicio de agua y alcantarillado para la Guajira, y se anunciaba una reducción del 9% de la deforestación en la Región Andina.

Si en 2010 las Naciones Unidas reconocieron “el derecho al agua potable”, dicho derecho que no quedó consagrado en nuestra Constitución Política, así los Artículos 334, 336, y 365, a 370 se ocupen del tema, aparece fragmentado en la legislación: por ejemplo en la Ley 142 de 1994 sobre servicios públicos domiciliario cuando prioriza el agua potable y el saneamiento básico entre las necesidades básicas que deben satisfacerse, o cuando la Ley 60 de 1993 fija las competencias de los municipios y obliga al uso de los recursos de la Nación que trata el Artículo 357 de la Constitución, en inversión para proveer servicios de agua potable y saneamiento básico y otorgar subsidios a sectores sociales vulnerables.

Hechas las anteriores consideraciones, máxime ahora cuando el cambio climático se anuncia con una reducción del 22% de nuestros glaciares durante la última década, veamos el tema del agua en Colombia, donde según el Estudio Nacional del Agua -ENA 2018-, tenemos grandes desafíos ya que por conocimiento insuficiente el 71% de los acuíferos no pueden aprovecharse, 391 cabeceras incluidas 9 capitales del país y 11 municipios de Caldas presentan alta susceptibilidad al desabastecimiento en temporadas secas de El Niño, el 70% de ellas en la cuenca Magdalena-Cauca y el 22% en la región Caribe.

Al valorar la oferta hídrica superficial del país en un año medio según dicho estudio, mientras el 77,4% del volumen se concentra en las regiones Pacífico, de la Amazonia Pacífico y de la Orinoquia que son las más despobladas, el 13,5% le corresponde a la región Magdalena-Cauca y el 9,1% a la del Caribe que concentran el 80% de la población del país. Y en cuanto a la demanda de agua, donde el 15 % proviene de las aguas subterráneas, el sector agrícola representa el 33% del total y el hidroenergético el 12,8%.

Y en cuanto a la contaminación, la carga orgánica biodegradable (DBO5) vertida a los sistemas hídricos que en 2012 se estimó en 2.102 t/día, en su mayoría provino del sector doméstico (69%) seguido del industrial (28%), el 80% fue aportada por 55 municipios; y de la carga total vertida de demanda química de oxígeno (DQO) estimada en 4.654 t/día de sustancias provenientes en su mayoría del sector doméstico (61%) e industrial (37%), el 85% se generó en 53 municipios.

Finalmente, en cuanto a sedimentos los departamentos con mayor potencial a la erosión hídrica, son: Antioquia, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Risaralda, Quindío, Chocó, Tolima, Cauca y Nariño. Cada año en Colombia son transportados en promedio cerca de 300 millones de toneladas, siendo el río Magdalena el mayor aportante; esto dado que, de la superficie continental del país, el 40% presenta algún grado de erosión, el 3% erosión muy severa a severa, el 17% erosión moderada y el 20% erosión ligera, según el IDEAM.

\* [Ref.: La Patria- Manizales, 2019.03.25] Imagen: Clima, riesgo, precipitación y coberturas en Colombia.

## ENLACES UN:

<p><i>Albert Einstein en los cien años de la Teoría de la Relatividad.</i></p> <p><i>Daño a reserva forestal que protege a Manizales.</i></p> <p><i>De la tienda al hipermercado.</i></p> <p><i>Degradación del hábitat y gestión ambiental.</i></p> <p><i>Ecorregión Cafetera y Bioturismo.</i></p> <p><i>Eje Cafetero: Cambio climático y vulnerabilidad territorial.</i></p> <p><i>Eje Cafetero: construcción social e histórica del territorio.</i></p> <p><i>Eje Cafetero minero-energético.</i></p> <p><i>El inestable clima y la crisis del agua.</i></p> <p><i>Haití sin resiliencia para el desastre.</i></p>	<p><i>Introducción a la teoría económica.</i></p> <p><i>Gestión del Riesgo Natural en Colombia.</i></p> <p><i>Gobernanza Forestal en la Ecorregión Andina</i></p> <p><i>La economía a pique, ¿qué hacer?</i></p> <p><i>La Hidrovía del Río Grande de La Magdalena.</i></p> <p><i>La Luna.</i></p> <p><i>La SMP de Manizales 107 años en la construcción del territorio.</i></p> <p><i>Laderas del Trópico Andino: caso Manizales.</i></p> <p><i>Legalidad y sostenibilidad de la guadua en la ecorregión cafetera.</i></p>	<p><i>Libros UN más descargados en 2019.</i></p> <p><i>Navegando el Río Grande de la Magdalena.</i></p> <p><i>Navidad y Año Nuevo en el punto de quiebre.</i></p> <p><i>Newton: de Grecia al Renacimiento.</i></p> <p><i>ONG: desarrollo sostenible, gestión del riesgo y cambio climático.</i></p> <p><i>Río Blanco, cuna de vida.</i></p> <p><i>Sistema Urbano y Ciudad Región del Eje Cafetero.</i></p> <p><i>Tierra y ruralidad en Colombia.</i></p> <p><i>Un pacto con la sociedad y la naturaleza.</i></p> <p><i>Un país con grandes retos ambientales.</i></p>
--	--	---

### - Degradación del hábitat y gestión ambiental.

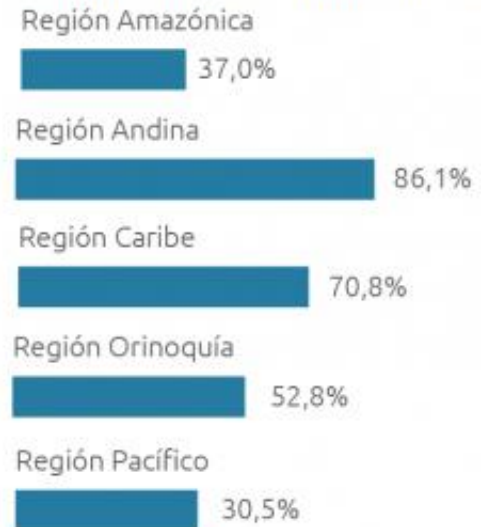
Para comprender los conflictos socioambientales de Colombia y orientar la gestión del hábitat, resulta fundamental partir del derecho biocultural que ampara tanto a las comunidades como a los ecosistemas del territorio, a la luz de las trascendentales decisiones que ha tomado la Corte Constitucional sobre la materia. Un río o una reserva en sí, no son el territorio, entendido éste como una construcción social e histórica: si como hábitat, el Atrato, el Amazonas, el Orinoco y el Magdalena con sus comunidades de pescadores, son territorios sujetos de derechos bioculturales, mal haríamos definiéndolos como simples recursos objeto de explotación, y no como bienes patrimoniales que solo admiten acciones sustentables. Puesto que se trata de bienes inalienables que sólo pueden cosecharse para no comprometer su integridad, ni su paisaje natural y cultural, y para prevenir la degradación del hábitat, se debe ordenar el territorio en el marco de sus derechos bioculturales, dándole coherencia a las complejas y frágiles relaciones dialécticas, de simbiosis y parasitismo, entre las comunidades que lo habitan y los ecosistemas con su particular estructura ecológica de soporte. - See more at: [Degradación del hábitat y gestión ambiental.](#)

## DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT Y GESTIÓN AMBIENTAL



## COLOMBIA

### Ecosistemas en riesgo de colapso por actividad humana a gran escala



Por Instituto Alexander Von Humbolt

Habrà que repensar el tema de la gesti3n y educaci3n ambiental, de un lado, porque urge un plan para salvar el planeta de las dinàmicas de un modelo de consumo desmedido, que eleva la huella ecol3gica a 2,7 hectàreas per cãpita, frente en 1,8 hectàreas de biocapacidad del planeta por habitante; y tambi3n, porque entre otros factores de deterioro del medio ambiente que explican la falta de agua que amenaza a 2.500 millones de habitantes y el hambre que padece el 11% de la poblaci3n mundial, gravitan mltiples problemàticas que continúan acentuando la actual crisis humanitaria, asociada a los impactos globales de la contaminaci3n ambiental: de conformidad con el informe de la Comisi3n Lancet sobre Contaminaci3n y Salud (2017), las p3rdidas se estimaron en el 6,2% de la producci3n econ3mica del planeta. En Colombia, la cuantía que ascendió al 4,1% del PIB de 2015, fue el equivalente al presupuesto que en 2017 se destin3 para al sector de la educaci3n y a 1,5 veces al de salud y protecci3n social.

Ahora, si la demanda de alimentos en el mundo continúa creciendo, y con ella la presi3n sobre los productos agrícolos y sobre el agua a costa de la biodiversidad, entonces Am3rica Latina probablemente tendrà que ser un importante proveedor global, porque algunas regiones pobladas como India y China tendrán dificultades para producir sus propios alimentos, raz3n por la cual deberemos prever nuevas dificultades para el paí, cuando en nombre del mercado empecemos a presionar nuestros recursos para producir alimentos, tal cual lo venimos haciendo por d3cadas exportando materias primas a la luz de un modelo extractivista. En dicha problemàtica, gravitarà la falta de una polítca p3blica ambiental y de un sistema de indicadores de largo plazo, que en

conjunto respondan a un plan concertado dotado de estrategias que orienten la labor ambiental institucional, cuyo objeto sea la sustentabilidad y preservación de nuestro patrimonio cultural y natural, en bien de la Nación.

A modo de diagnóstico, estos cinco hechos: 1- El que en Colombia, gracias a la ocurrencia de eventos asociados al cambio climático que han afectado al 26% de su población, sea el país con la mayor tasa de desastres Naturales en América Latina; 2- La inclusión en 2017 de la Ciénaga Grande de Santa Marta en el Registro Montreux, reconocida herramienta en la que están inscritos 48 humedales en estado crítico del mundo; 3- El vertimiento de carga contaminante concentrado en 150 municipios, situación que según el Estudio Nacional del Agua afecta las fuentes hídricas de ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Villavicencio, Manizales y Bucaramanga; 4- El panorama desalentador de la biodiversidad del país a causa de la deforestación, proceso degradador que según el Instituto Alexander von Humboldt, amenaza a 2.700 especies de más de 50.000 que tiene Colombia; 5- El caso de Medellín con la contingencia ambiental del aire, como emblema a nivel nacional de una contaminación que según el Departamento Nacional de Planeación, se valoró en 15,4 billones de pesos destinados en el 2015 al sector de la salud, y la cual se constituye en el tercer factor generador de costos sociales, después de la contaminación del agua y de los desastres naturales.

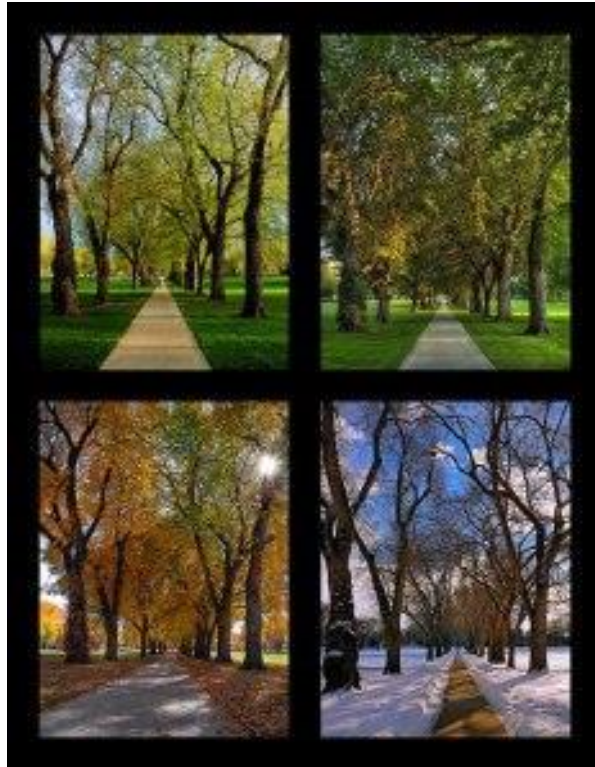
De este modo, por lo menos en Colombia habrá que dejar de aplicar a los grandes males ambientales del país “medicinas” insuficientes que no pueden corregir los desarreglos que aún progresan; para el efecto: 1- En lugar de vincular a las campañas de educación a los ambientalistas ya formados y a otros actores sociales no vinculados a los conflictos, se deberá educar a quienes provocan los daños ambientales o están sufriendo sus consecuencias, y también acudir a los agentes que tienen la capacidad y responsabilidad de intervenir para asegurar una acción ambiental eficaz; 2- Y en lugar de tratar temas insustanciales y superficiales mediante campañas de educación ambiental desarticuladas del contexto, se deberá orientar la gestión a la solución de los problemas más graves y urgentes del territorio, constituyendo para el efecto una red sinérgica de actores sociales e institucionales con capacidad política, para crear la conciencia ciudadana que demanda la transformación social y ambiental del territorio.

\* [Ref.: Las Patria. Manizales, 2018.03.26] Imagen: Panorama para la biodiversidad continental de Colombia. Instituto Humboldt.

#### **- Las cuatro estaciones para reflexionar sobre cambio climático**

El estilo de sentir y pensar que entrega con sus violines la inmensa fuerza de la música vivaldiana, tal cual ocurre con su libro de cuatro conciertos para orquesta y violín titulado Las Cuatro Estaciones, guarda proporciones con la vivacidad antagónica del cambio climático, gracias a una propuesta que parece emular El Niño cuando muestra la energía y sensacionalismo de la sequía estival, o La Niña al interpretar el gélido y melancólico invierno. De ahí, esta introducción para reflexionar sobre qué es Colombia como país de contrastes, con la intensión de que nuestra sociedad civil, como fuerza y como concepto, se solidarice con las comunidades de campesinos y pobres urbanos afectados por el desastre hidrometeorológico. - See more at: [Las Cuatro Estaciones y el Cambio Climático](#).

## LAS CUATRO ESTACIONES PARA REFLEXIONAR SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO



Como profano en estos asuntos de la musa Euterpe y desconocedor de los oficios propios de la música, en virtud de mi firme creencia filosófica de la primacía del arte de los sonidos en el Universo, entraré a imaginar algunas relaciones entre música y naturaleza inspirado en la obra de Vivaldi, para hablar de los temas del clima en esta jornada. Y espero lograrlo en virtud del carácter de la obra del veneciano, por ser presentada en 1724 para el disfrute y la comprensión de todos, con la maestría de quien lo hiciera buscando agradar antes que exhibir su gran talento.

El estilo de sentir y pensar que entrega con sus violines la inmensa fuerza de su música, tal cual ocurre con su libro de cuatro conciertos para orquesta y violín titulado Las Cuatro Estaciones, guarda proporciones con la vivacidad antagónica del cambio climático, gracias a una propuesta que parece emular El Niño cuando muestra la energía y sensacionalismo de la sequía estival, o La Niña al interpretar el gélido y melancólico invierno. En todo esto, la amplitud espacial de la orquesta en su arquitectura fónica innovada por el compositor veneciano, parece ser un anticipo de casi 300 años, a lo que significa hoy el complejo cambio climático cuyas causas y consecuencias resultan ser de carácter global.

Para empezar, digamos que nuestro clima tropical andino es bimodal, puesto que en lugar de las 4 estaciones térmicas, tan sólo se suceden los veranos e inviernos conforme van llegando alternados, solsticios y equinoccios, causando días y noches casi de igual duración por estar cerca al Ecuador terrestre. Así que sostenido en la naturaleza de tales movimientos celestes, traeré para nuestro caso Las cuatro Estaciones y una reflexión paso a paso para sus cuatro momentos, así:

El primero, La Primavera, como una alegre danza de sonidos en la que los cánticos de las aves y silbidos de los grillos, solo son la sutil expresión del último canto de la naturaleza. Dicen los expertos que esta transición entre



invierno y verano que se inicia el 21 de marzo, al traer las lluvias para la zona andina, también se expresa con violencia durante épocas de La Niña, con torrenciales aguaceros, vendavales, chubascos y tormentas eléctricas.

Para reflexionar, invito a que pensemos en los bosques como una urgencia para avanzar en la necesaria adaptación al cambio climático, fenómeno que amenaza con problemáticas de agua y pérdida de biodiversidad, mayores tasas de erosión costera, y una profunda afectación del hábitat humano: basta decir que los bosques regulan las lluvias y también las corrientes de agua. Con más bosques, la precipitación se infiltra alimentando las aguas subterráneas, para que los caudales de los ríos no varíen sustancialmente entre invierno y verano, tal cual ocurre ahora como consecuencia de la potrerización de nuestras montañas. Mientras la desertificación y erosión por deforestación inciden en el cambio climático, el bosque atenúa sus efectos.

Seguirá El Verano, donde vientos y percusiones tormentosas, obligan a reflexionar sobre las consecuencias de dramáticas sequías emulando las salvajes interpretaciones de cuantas especies amenazamos. Desde cuando el Sol alcanza su máxima posición boreal el 21 de junio y llega la segunda temporada seca para la zona andina, que nos hacía sentir más alegres con la llegada del verano y sus días largos, hoy debemos activarnos para esperar más huracanes transitando por el Caribe cuando El Niño arrecia, como también más y mayores incendios forestales y sequías prolongadas, amenazando páramos y humedales.

Que sea esta una oportunidad para recordar que Colombia, como un pulmón del planeta, está igualmente amenazada por el fatal desastre, tal cual lo hemos percibido en el Ruiz al ver cómo se están extinguiendo las cumbres nevadas de Colombia, y con un régimen atípico de precipitaciones como las de noviembre de 2008 y febrero de 2011 que han marcado registros históricos en Manizales. En el caso de Colombia, algunos estimativos advierten incrementos de 2° C para la zona andina y de 3°C para nuestras regiones llanas y costeras, cantidad suficiente para que cambien altitudinalmente en 300 m las zonas de vida de la ecorregión cafetera y se exacerbe el régimen de erosión en zonas costeras de la Patria.

Luego El Otoño, con el goce propio de la recolección de la cosecha y a modo de dulce sueño, donde la austeridad se propone como fórmula para combatir los excesos del desmedido e irracional consumo. Sobre esta transición entre verano e invierno del 21 de septiembre, que en la zona andina colombiana se corresponde con el segundo período de lluvias, a causa del desastre climático para las épocas de La Niña, las copiosas lluvias arreciarán de nuevo.

Y como el otoño es tiempo de cosechas, tomémonos un momento para reconocer a los pescadores de la Charca de Guarinocito mitigando las consecuencias de los sedimentos aportados desde sus quebradas tributarias, lo que reduce la eficiencia de la fotosíntesis y disminuye la cantidad de peces fruto de su sustento. Cuando las cuencas de los Andes sudamericanos se reforesten, con menos sedimentos habrá más peces, y más aves se alimentarán en las costas del Pacífico para producir más guano que traerá mejores cosechas.

Por último, El Invierno, el más débil de los conciertos replicando la fatiga de una frágil naturaleza, cuyo armónico equilibrio ha sucumbido como consecuencia de la acción humana. Hacia el 22 de diciembre cuando el Sol alcanza su máxima posición meridional invitando a la calma y la quietud con las noches más largas y bajas temperaturas invernales, en la zona andina colombiana inicia la temporada seca de final de año. Solo que el descontrol hídrico y pluviométrico ahora ha alterado los ritmos naturales.

La cuarta reflexión, va en torno a la tragedia de las familias que hoy sufren las consecuencias de las crecientes de las quebradas, ocurridas durante el ocaso del pasado jueves; dos fenómenos que reclaman resolver el uso



conflictivo del suelo en las deforestadas cuencas del oriente de la ciudad. Para estos casos urge declarar Zonas de Interés Ambiental a las microcuencas críticas como asunto de vital interés para la ciudad.

Finalmente, esta música del barroco tardío con su magia espectacular, nos permitirá reflexionar sobre qué es Colombia como país de contrastes, para que nuestra sociedad civil, como fuerza y como concepto, se solidarice con las comunidades de campesinos y pobres urbanos. Las rurales porque serán los mayores damnificados por sequías extremas y torrentes sedimentados, consecuencia del cambio climático, al depender para su supervivencia de los recursos de su entorno rural. Y las urbanas porque si la contaminación y degradación del ambiente natural muestra ahora su potencial inestabilidad, de no tomar las previsiones del caso, también el medio ciudadano padecerá las agresiones que estamos advirtiendo.

Manizales, 17/04/2011. Imagen: [radioblog.gathacol.net/antonio-vivaldi-las-cuatro-estaciones](http://radioblog.gathacol.net/antonio-vivaldi-las-cuatro-estaciones)

\*Lectura introductoria para el II Festival de Música Sacra, Centro de Convenciones Teatro los Fundadores/ Orquesta Sinfónica de Caldas y Agrupaciones Corales de Manizales/ Manizales, abril 18, 19 y 29 de 2011. [Manual de geología para ingenieros](#).

#### - Otra vez El Niño: ¿cómo adaptarnos?

Resumen: Dado el pronóstico de la llegada de El Niño al finalizar 2018, Colombia debe enfrentar su vulnerabilidad a los impactos del calentamiento global, emprendiendo acciones de adaptación al cambio climático, relacionadas no sólo 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. El fenómeno ENSO, además de facilitar la ocurrencia de incendios forestales, y de comprometer la seguridad alimentaria y del suministro del agua en El Niño, 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, mitigar la vulnerabilidad a los desastres hidrogeológicos y reducir las emisiones de gases de efecto de invernadero, deberíamos revisar a fondo los Planes de Manejo de las Áreas de Interés Ambiental, para verificar si existen instrumentos de alerta temprana y acción oportuna en áreas críticas preestablecidas.

Ver en: [Otra vez El Niño: ¿cómo adaptarnos?](#)

### **OTRA VEZ EL NIÑO: ¿CÓMO ADAPTARNOS?**

El fenómeno de sequía amenaza otra vez con llegar a Colombia. Pero el Gobierno no ha hecho mucho para hacerle frente. ¿Qué sigue?\*

#### ¿A qué se debe El Niño?

El fenómeno de El Niño amenaza con volver a Colombia a finales de este año. Este fenómeno climático cíclico de comportamiento errático, al igual que La Niña, se ha 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.

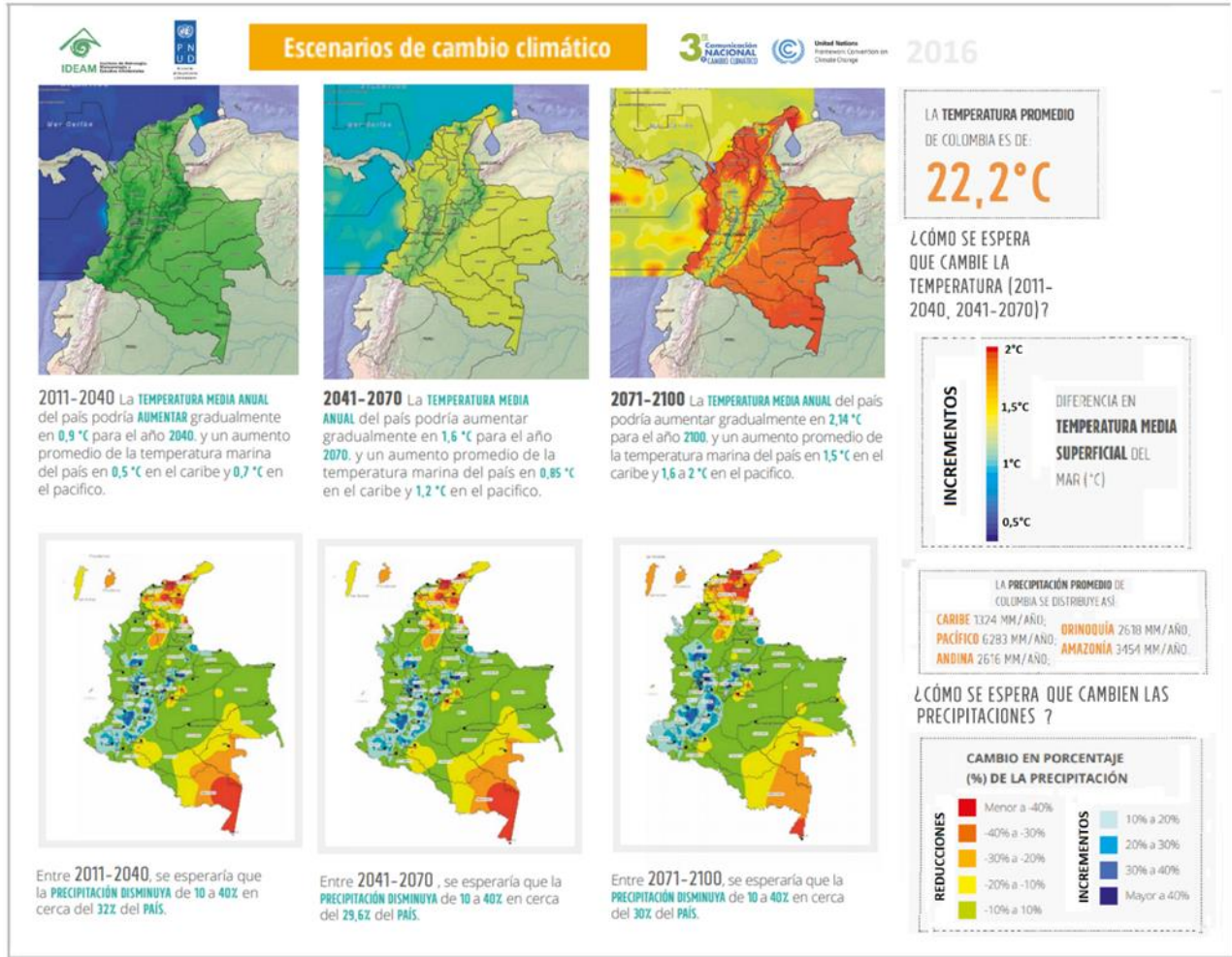


Imagen: Cambio climático en Colombia y variaciones probables en la escorrentía. Escenarios 2011-2040 y 2071-20100. Ideam: Estudio Nacional del Agua 2010. Imagen inferior de complemento: Huella Hídrica de la Agricultura Colombiana, según WWW Colombia 2012.

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 en el sector agrícola y en el acceso a la energía eléctrica. También podría llevar al racionamiento del agua para consumo humano y animal, además de favorecer la ocurrencia de incendios forestales.

### ¿Qué tan alto es el riesgo?

La siguiente gráfica en la imagen Izq., representa el comportamiento esperado de El Niño:

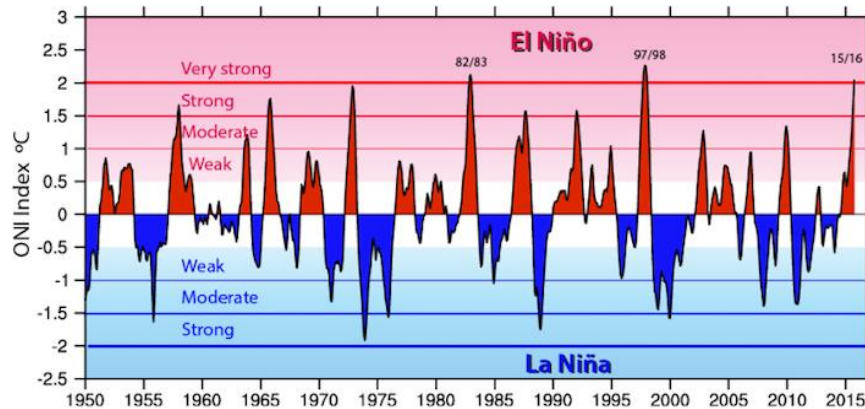


Imagen: Oscilaciones del ENSO, con fases cálidas (rojas) y frías (azules) de temperaturas anormales de la superficie del mar en el Océano Pacífico tropical. Fuente: International Research Institute for Climate and Society (IRI), y el Climate Prediction Center (CPC) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Las dos fases extremas del "El Niño- Southern Oscillation" (ENSO) se comportan de forma aleatoria. Este tipo de fenómenos atmosféricos no se pueden predecir de manera precisa, sino que se pronostican de modo similar a los sismos o las erupciones volcánicas. La siguiente imagen del lado, es un ejemplo de este tipo de predicción.

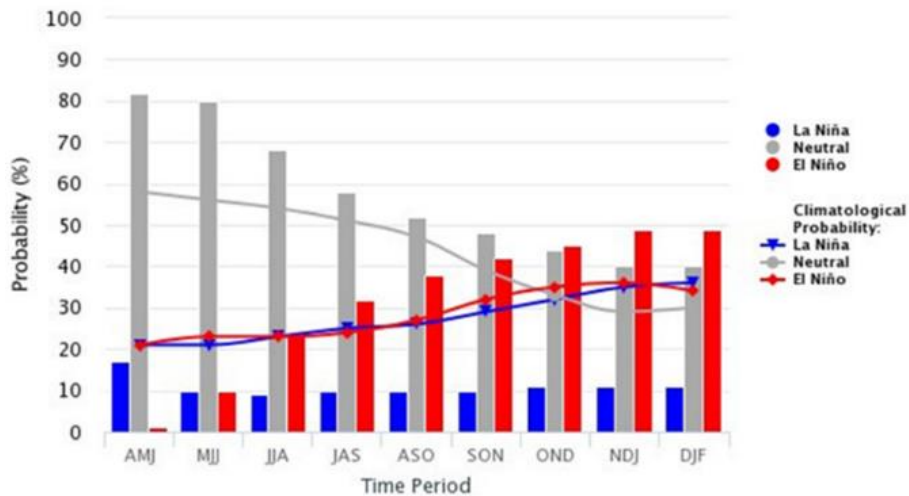


Imagen Der: Variación del pronóstico trimestral del "El Niño- Southern Oscillation" (ENSO), entre Abril-Mayo-Junio 2018 y Diciembre-Enero-Febrero 2019. Fuente: Kevin E. Trenberth.

### ¿Cómo afecta el ENSO a Colombia?

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.



*Desastre de Mocoa por avenidas torrenciales y Sequía en los Llanos de Casanare. Fotos: Centro de Estudios Aeronáuticos y Corporinoquia.*

Por otra parte, 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 cuasimonomodal a cuasibimodal en la región Caribe.

Colombia sufre el fenómeno de El Niño con particular violencia 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.

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 glaciar, se están deteriorando los ecosistemas coralinos, y avanza la pérdida de playas por erosión costera

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.

### ¿Cómo hacerle frente a El Niño?

Aunque el fenómeno de El Niño esté asociado con el Pacífico Ecuatorial, y aunque sus consecuencias se centren en Colombia, Ecuador y Perú, sus impactos pueden alcanzar a todos los países del mundo si no se actúa inmediatamente. Hasta entonces, las consecuencias de El Niño amenazarán de forma creciente al medio ambiente global y a nuestra economía nacional.



En el Cuadro que sigue puede verse 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.



Sequía por cambio climático en La Guajira, e Incendio forestal en Huila. Fotos: IGAC y Radio Nacional de Colombia.

Riesgos Específico 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 en km <sup>2</sup>
Inundaciones súbitas	Duda	Agravado (1)	Bajo (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)	Bajo (5)	100-500	<50000
La Niña (T<-1,5°C)	No	Agravado (1)	Reducido (4)	1-8	<1millón
El Niño (T>+1,5°C)	No	Agravado (1)	Reducido (4)	1-12	<1millón

También es evidente que los gobiernos han fallado a la hora de contener y mitigar 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.

Los colombianos debemos preguntarnos, ¿qué se ha hecho y qué debe hacerse para prevenir conflictos socio-ambientales severos asociados 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. El Gobierno debe examinar seria y sistemáticamente los factores que aumentan el riesgo ambiental y social y debe intervenir en consecuencia para mitigar 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 profundo ajuste a nuestro modelo de desarrollo.

Por eso Colombia adoptó 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 a la [Amazonía](#) respectivamente

Pese a los esfuerzos de diferentes sectores, hemos seguido desmantelando áreas protegidas de manera indiscriminada e irresponsable. La minería ilegal, la coca y el mercado ilegal de la madera siguen arrasando con lo que nos queda de bosque, probablemente la única solución para adaptarnos al cambio climático.

Por eso tienen que ser fortalecidas con urgencia las instituciones ambientales, las políticas públicas en la materia, la gobernanza forestal, la reconversión de los sistemas productivos y la bioética ciudadana.

...

\* [Ref.: Razón Pública. Bogotá, 2018/11/05.]

.

.

## - El inestable clima y la crisis del agua

Según el estudio, “El agua, un factor de desarrollo y de bienestar en la región andina” presentado por la Secretaría General de la Comunidad Andina, donde se advierte la reducción en la extensión de los glaciares de la región en un 80% en comparación a 1850 y la pérdida estimada del 56% de los páramos para el año 2050 bajo escenario actual, la ecorregión no solo deberá implementar políticas públicas en materia del agua y de los usos del suelo, sino también intensificar las acciones de adaptación ambiental y saneamiento básico para enfrentar la actual crisis del agua y prevenir los conflictos a futuro. Ponencia presentada a nombre de la Gobernación de Caldas en la celebración de “El día del Periodista”, el 9 de Febrero 9 de 2016. - See more at: [El inestable clima y la crisis del agua](#)

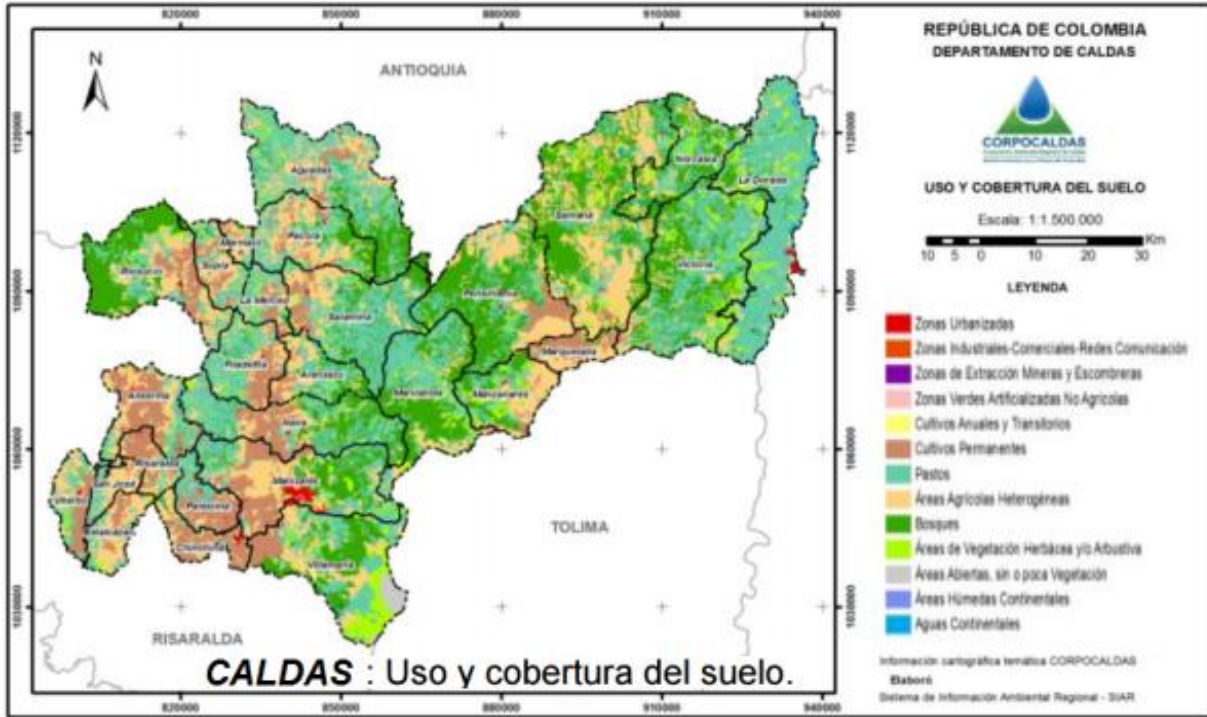
.

## EL INESTABLE CLIMA Y LA CRISIS DEL AGUA

### Presentación

Aunque la Ecorregión Cafetera, gracias a su ubicación mediterránea en el centro y occidente de los Andes más septentrionales de América, donde la interacción de la atmósfera de la zona ecuatorial y su conexión con el Pacífico y en menor grado con la altillanura y la Amazonía, proveen un ciclo hidrológico dinámico, cuenta con un

patrimonio hídrico abundante aunque asimétricamente distribuido, donde el agua puede convertirse en un notable factor de desarrollo y de bienestar social para la región, también el avanzado estado de deforestación de sus cuencas sumado a un modelo agroindustrial cafetero soportado en monocultivos, se constituye en una amenaza creciente como consecuencia del cambio climático.



### Plan de Desarrollo de Caldas

El Programa de Gobierno Caldas, Territorio de Oportunidades, Conocimiento e Innovación, contempla un programa integral como Estrategia de Adaptación ante el cambio climático, soportado en cuatro pilares:

- Planes de adaptación al cambio climático en diferentes sectores (agrícola, pecuario, minero)
- Programas de gestión ambiental en los diferentes municipios del departamento
- Investigación aplicada que permita la adaptación de semillas, cultivos a los efectos del cambio climático
- Nuevas prácticas para sistemas agrícolas adaptadas a los efectos del cambio climático.

### Agua y bosques en Caldas

Según Corpocaldas, de una extensión de 744 mil Ha, las coberturas verdes del departamento en 2010 eran: 163 mil Ha en bosques (22%), 265 mil Ha en cultivos (36%) y 300 mil Ha en pastos y rastrojos (40%), tres cuantías que cubren el 98% de su escarpado y deforestado territorio.

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.

El patrimonio hídrico más comprometido del departamento, es el de la Cuenca del Rio 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 y Riosucio, Salamina, La Merced y Filadelfia.

Dicha vulnerabilidad asociada al déficit severo de agua, igualmente amenaza a Quinchía, Marsella, Apía, Balboa y Cartago, de conformidad con la información de Alma Mater y el SIR.

### Dinámicas del clima andino

El Niño y La Niña se explican por las anomalías de temperatura del Océano Pacífico, que se constituyen en freno para el desplazamiento natural y regular de la Zona de Confluencia Intertropical ZCIT, una franja de bajas presiones en la zona Ecuatorial que explica el clima bimodal colombiano.

En los períodos de El Niño, las temporadas de invierno y verano 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. Mientras para Colombia el fenómeno El Niño se manifiesta con un déficit de lluvias, en Perú y Bolivia lo hace con lluvias torrenciales.

### Eventos extremos

Aunque el desarrollo del fenómeno meteorológico del ENSO conocido como El Niño/La Niña 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.

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 más 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.

### Sol y cambio climático

Aunque astrónomos y geofísicos soportados en correlaciones, pueden afirmar que cuando el Sol está tranquilo la Tierra permanece fría, aún 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), pequeña edad del hielo acompañada de lluvias que coincidió con un período de baja actividad en las manchas solares.

Aunque solo podemos afirmar que la Constante de radiación solar, no es tan “constante”, de conformidad con los modelos heliofísicos, es el magnetismo de la atmósfera solar quien influye en la luminosidad del Sol, y por lo tanto en los cambios en radiación solar.

### Efecto invernadero

El efecto invernadero es causado por gases como el metano y dióxido de carbono, que se encuentran en la atmósfera. Estos y otros gases que permiten la vida en la Tierra, atrapan parte del calor del Sol que se refleja por el planeta.

El calor atrapado por la atmósfera de la Tierra, mantiene la temperatura media global en +15° C Celsius; si se incrementa ese valor hasta 18° C, se causan fenómenos nocivos.

Dado el comportamiento de la luz solar incidente penetrando la atmósfera y de la radiación infrarroja reflejada en ella por cambiar la frecuencia y no poder escapar, se genera el efecto de invernadero.

### Emisiones

Según el quinto Reporte de Emisiones presentado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2014), se necesita limitar el calentamiento a 2 °C, reduciendo las emisiones de efecto de invernadero al 2050, entre un 40% y 70% de los niveles de 2010.

Ahora, en razón al calentamiento global, sólo tenemos 40 años para explotar nuestro carbón. Para no exceder el límite de 2°C antes del 2050, a nivel mundial habrá que reducir: el 80% del carbón, la mitad del gas y un tercio del petróleo que se destina como combustible. Pero el carbón colombiano por ser de alta calidad, tendría uso preferencial para industrias de alto consumo energético: es un carbón duro, de alto poder calorífico y bajo contenido de azufre.

### Cambio climático: donde y cuanto

Al subir la temperatura del planeta este siglo, entre 1,8° y 4° C de acuerdo a 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 la cuantía de la gravimetría de cada lugar.

Las cuantías 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 Amazonía; además de un incremento alto del nivel del mar en el Caribe. Cada variación en 1°C en el régimen de temperatura media, altera la basa climática de los ecosistemas en 170 metros de altitud.

### El acuerdo de París

Varios expertos en temas climáticos lanzaron alertas señalando que el acuerdo de la cumbre COP 21 es inconsistente con el objetivo de evitar que la temperatura del planeta no supere los 1,5° C

Para lograrlo, la economía mundial debería estar descarbonizada en 2050 y las emisiones deberían disminuir al menos un 70 % en 2050, respecto a los niveles de 2010.

Si la temperatura rebasa los 1,5 grados la capa de hielo de Groenlandia desaparecerá completamente.

### Agua subterránea

En Colombia, donde el 31% del agua dulce está en acuíferos y el 29% en lagunas, hace falta una política pública para garantizar el carácter de patrimonio y de bien público, del agua subterránea. Si lo administrativo y técnico están al día, en la gestión falta la dimensión socioambiental.

Aunque en el país las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento abarcan el 74% del territorio nacional, según el estudio “Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia” del IDEAM (2005), mientras el 56% de dicha área corresponde a la Orinoquía, la Amazonía y la Costa Pacífica, y el 31,5% a la región Caribe e Insular, sólo el 12,5% le corresponde a la Región Andina, que es la más densamente poblada.

Las cuencas hidrogeológicas más utilizadas en Colombia, según dicho documento, son las ubicadas en el Valle del Cauca, Valles 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.

### Deforestación en Colombia

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).

En el país, además de reforestar las cuencas andinas buscando la apropiación social de prácticas forestales y productivas no conflictivas, se debe hacer lo propio en la lucha contra la deforestación que aún cobra cien mil hectáreas por año en la región andina colombiana.

### Epílogo

En Colombia, tras las experiencias del desastre de la erupción del Ruiz (1985) y del terremoto del Quindío (1999), durante la última década se fortaleció el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

En la ecorregión, se deberán emprender políticas públicas para darle coherencia a las acciones ambientales y sociales del PCC, incluyendo el tema del calentamiento global. El sector agropecuario, deberá replantear el modelo agroindustrial cafetero desde la perspectiva ecológica implantando la agroforestería, y el ganadero las prácticas silvopastoriles para corregir el uso conflictivo del suelo.

El actual Plan de Desarrollo, deberá Implementar las políticas de ciencia y tecnología previstas en el Plan de Gobierno de Guido Echeverri (2016-2019) imbricadas con la cultura para resolver la brecha de productividad que sume en la pobreza los medios rurales del departamento.



Desarrollar dichas políticas públicas ambientales, será fundamental para lograr enfrentar la problemática del riesgo y del cambio climático, y para soportar la sostenibilidad en la responsabilidad ambiental.

Referencia: Ponencia presentada a nombre de la Gobernación de Caldas en la celebración de “El día del Periodista”, el 9 de Febrero 9 de 2016. Imagen: Usos del Suelo y Coberturas en Caldas. Fuente, Corpocaldas.

**- Ríos urbanos para Manizales.**

**RESUMEN:** El Río Urbano es una iniciativa ciudadana que busca generar un cambio cultural hacia nuestros ríos y sus entornos hoy degradados en los medios ciudadanos. Si en el top de los ríos urbanos más contaminados de Colombia, aparecen el Chinchiná, Otún y Quindío, a esta problemática de nuestro entorno se suma la contaminación del aire y el suelo, afectando además de pobladores internos y vecinos rurales y urbanos aguas abajo, a la biodiversidad y a la fauna a su alrededor, hasta los mares. Con esa perspectiva, podremos adoptar esta valiosa herramienta en Colombia, donde urge una cultura por el agua que haga de nuestros ríos, hoy convertidos en cloacas por los medios urbanos que alteran su paisaje y vierten en él sus basuras, en un referente ambiental de vida y cultura, y en un sujeto al que se le respetan los derechos bioculturales en el territorio que baña con sus aguas.

Ver más, en: [Ríos urbanos para Manizales.](#)

**RÍOS URBANOS PARA MANIZALES.**



...

Si queremos un hábitat urbano más verde y más humano, en lugar de cloacas como lo son las quebradas Manizales-río Chinchiná y Olivares-Río Guacaica, donde además de amenazas hidrogeológicas vertemos las aguas servidas de la ciudad, portando 10 toneladas de carga proveniente de las zonas industriales y 20 toneladas más de procedencia residencial a sendos distritos sanitarios Norte y Sur, desarrollemos una cultura de ríos urbanos orientada a tener cuerpos de agua saludables y sostenibles, empoderándonos de los procesos de

gestión hídrica y ambiental, desde la evaluación y recuperación, hasta el mantenimiento y conservación de nuestras fuentes hídricas con sus cuencas y rondas.

Si a nivel mundial, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente entre 1990 y 2010, la contaminación aumentó en la mayoría de los ríos de África, Asia y América Latina, y con ello el riesgo de contraer enfermedades para cientos de millones de personas, comprometiendo además la producción de alimentos y las economías que depende del agua, como mínimo habrá que encontrar la forma de incorporar otro modo de relacionamiento con nuestras fuentes hídricas, para convertirlas no sólo en factores de desarrollo sostenible, sino también en huéspedes condicionantes de acciones y beneficios, incorporándolas a nuestro paisaje para hacerlo ecológicamente amigable y enriquecerlo de oportunidades culturales.

En Colombia, donde apenas el 30% de los vertimientos generados en nuestras ciudades tiene algún tipo de tratamiento, con las respectivas consecuencias medioambientales, la problemática del agua, antes que un asunto de cantidad es de calidad y cultural, dada la contaminación proveyendo patógenos y productos químicos, no solo asociados al sector agropecuario o minero, sino también desde los medios ciudadanos. En el top de los ríos urbanos más contaminados de Colombia, aparecen el Bogotá, Chicamocha, Medellín, Cauca, Suarez, Pasto, Chinchiná, Otún y Quindío; a esta problemática de nuestro entorno, se suma la contaminación del aire y el suelo, afectando además de pobladores internos y vecinos rurales y urbanos aguas abajo, a la biodiversidad y a la fauna a su alrededor, hasta los mares.

En nuestro caso para la subregión Centro-Sur de Caldas, donde gravita la enorme huella verde del café afectando las cuencas medias del Chinchiná, donde las corrientes mayores son los ríos Chinchiná, Guacaica y Río Claro, y la presión sobre los bosques de niebla en sus cuencas altas, incluidas las de los ríos Molinos por el sur y Río Blanco al norte, en el marco de los ríos urbanos, las problemáticas mayores no sólo están en las quebradas Manizales y Olivares por los vertimientos, sino también, en las de Cameduadua de Chinchiná por similar razón degradando el embalse, en El Rosario por la cárcava del Tablazo y en El Perro por procesos de socavación que explican las avalanchas de 2008 y 2010 abatiendo a Expoferias.

Que sea esta la oportunidad para cuestionar el modelo de la PTAR de Manizales, un esfuerzo importante que considero mal resuelto: en lugar de priorizar el tratamiento secundario o biológico de 20 toneladas residenciales, y evitar que los industriales se colgaran del proyecto, poniendo en riesgo que la carga económica descansa en los usuarios, se optó por un tratamiento únicamente primario o físico, y por lo tanto insuficiente, donde únicamente se van a tratar la mitad de las aguas residenciales para responder también por las industriales, dejando por fuera el distrito sanitario de Olivares. No señores, tratemos aparte aguas industriales y residenciales, y avancemos en colectores para recoger aguas servidas residenciales, en lugar de poner en riesgo una socialización de costos ambientales por la vía de los usuarios.

Finalmente preguntamos entonces, ¿será que el desarrollo de la ciudad está en conflicto con los hábitats naturales de los medios fluviales y, por lo tanto, los ríos y humedales no pueden funcionar bien en las ciudades y obstruyen su desarrollo? Definitivamente no: un río entendido como una fuente de vida que, al interactuar con los medios ciudadanos, como objeto de derechos ambientales merece el desarrollo de nuevos planeamientos urbanísticos, soportados en una perspectiva verde nutrida de elementos de la propia naturaleza, los cuales permiten encontrar soluciones integrales basadas en la resiliencia, estableciendo acciones y obras verdes de intervención incluyentes, para adaptarlo al cambio del medio urbano respetando la base natural, que lo soporta.

\* Universidad Nacional de Colombia y Miembro de la SMP de Manizales [La Patria, Manizales. Noviembre 2 de 2020] Imagen: Distritos Sanitarios de Manizales.

## ENLACES DE INTERÉS

<a href="#"><u>El Río Cauca en el desarrollo de la región.</u></a>	<a href="#"><u>Navegando el Río Grande de la Magdalena.</u></a>
<a href="#"><u>El Río Grande en la Audiencia Ambiental Caribe de la PGN 2020.</u></a>	<a href="#"><u>Preservación ambiental e hídrica del paisaje cultural cafetero.</u></a>

### - Hay que extender la hidrovía del Magdalena al Tolima Grande

**RESUMEN:** El objeto de la recuperación del Magdalena, remontando el Salto de Honda y extendiendo la hidrovía hasta Neiva, además de hacer que los poblados ribereños vuelvan a ser puertos o asentamiento de pescadores, debe prevenir la sobreexplotación de la pesca y la madera, y que se arrasen humedales para extender cultivos y hatos ganaderos, si queremos hacer de las comunidades y ecosistemas del territorio el principal objetivo del desarrollo, y convertir el río en una hidrovía incluyente y ecológicamente funcional y sostenible. *Ver más, en: [Hay que extender la hidrovía del Magdalena al Tolima Grande](#)*

## HAY QUE EXTENDER LA HIDROVÍA DEL MAGDALENA AL TOLIMA GRANDE

### Preámbulo



Vapor remontando los rápidos del Salto de Honda, Tolima (Foto Thomas S. Boyd 1899)

El Río Grande de la Magdalena es Colombia: esta corriente que parte del Macizo Colombiano para llegar a Bocas de Ceniza no sólo ha garantizado la subsistencia para un cúmulo de pueblos ribereños y dado soporte a ecosistemas vitales, sino que también ha sido nuestro principal eje de desarrollo, ambiental, cultural, económico, social y demográfico.

Si Colombia ha estado urgida de la hidrovía, ya que no sólo el 80% de la carga nacional y el 3% del comercio exterior se transporta por modo vial -con lo cual se incrementan los costos del transporte de carga-, también el país debe entender que la precaria competitividad del transporte se explica por problemas logísticos y de carencias en infraestructura, y por la inexistencia de un sistema intermodal de carga. Esta es la razón por la cual la navegación por el Magdalena merece ser considerada como estrategia fundamental.

Con ese presupuesto, el departamento de Caldas, que históricamente ha soñado con hacer de su posición geoestratégica un factor de desarrollo, a través del gobernador Luis Carlos Velásquez Cardona, ha conformado una mesa de trabajo coordinada desde Inficaldas para implementar el puerto intermodal de La Dorada. Busca así convocar el apoyo no sólo de los departamentos vecinos, parlamentarios y de gremios de la región, sino también del sector empresarial y la academia.

\*\*

### **Transporte verde**

Pero el Magdalena exige emprender acciones ambientales de largo plazo y extremada urgencia. Los mayores desafíos para la navegación se relacionan con la juventud de las montañas que se traduce en suelos erosionables. Esto conduce a la necesidad de corregir los usos conflictivos del suelo y emprender la reforestación de sus cuencas para reducir la sedimentación del cauce y formación de bancos de arena. La carga de sedimentos que llegan por el Magdalena al mar son 150 millones de toneladas al año. Gracias al clima bimodal de la región andina, el caudal del Magdalena, a diferencia del Río Meta donde hay 9 meses de verano, es un caudal bien regulado. El problema de las inundaciones en La Dorada, que pasa por acumulación de sedimentos del Volcán Nevado del Ruiz (1985) y del Tránsito del Guarín (por no ser carga de fondo en movimiento sino establecida), exige la batimetría para un complejo dragado.

Habría que recordar que las rupturas del Canal del Dique ocasionadas en 1984 y 2010 por caudales excedentarios que, además implicar la pérdida de vidas humanas y la muerte de animales, arrasaron cultivos y propiciaron el desplazamiento de campesinos que ya venían siendo víctimas de las consecuencias de otro ecocidio, el relacionado con el daño en complejos de cientos de ciénagas cerrando sus caños de alimentación en la Depresión Momposina, con lo cual adicionalmente se impidió que este extenso territorio de 24 mil km<sup>2</sup> no pudiera cumplir con su función amortiguadora de las crecientes del Magdalena.

El objeto de la recuperación del Magdalena, además de hacer que los poblados ribereños vuelvan a ser puertos o asentamiento de pescadores, debe prevenir la sobreexplotación de la pesca y la madera, así como el arrasamiento de humedales para extender cultivos y hatos ganaderos. De lo contrario, no haremos de las comunidades y ecosistemas del territorio el principal objetivo del desarrollo, y no convertiremos el río en una hidrovía incluyente y ecológicamente funcional y sostenible.

\*\*

### **Valor estratégico del Magdalena**

La hidrovía, con una reducción de los costos superior al 40 por ciento y movilizando seis millones de toneladas en un horizonte moderado –con el río operando al 100 por ciento del tiempo- podría generar más de cien mil empleos para Colombia. Además, de conformidad con el estudio [“Destrabando las arterias...”](#) del Banco Interamericano de Desarrollo publicado en 2010, porcentualmente las exportaciones y las importaciones crecerían cerca de 5 veces lo que se economice en el movimiento de las mercancías. Aún más, según el [“Plan Maestro de Transporte Intermodal PMTI 2015-2035”](#), una reducción del 1% en el costo “ad valorem” de los fletes puede aumentar las exportaciones entre 6% y 8%.

Adicionalmente, dicho desarrollo, que produciría un incremento del PIB mayor al 1,2 por ciento de participación según la fundación Igalá, al contar en el Magdalena Centro con transporte económico, e incluso se podría duplicar el PIB Caldense – que es el 1,6% sobre el PIB Nacional-, ya que también se incrementaría en un 0,4 por ciento adicional gracias a la disponibilidad de energía y agua suficientes para desarrollar las industrias químicas de base minera del Plan Minero de Caldas 2010-2016 (que fue elaborado por Gabriel Poveda Ramos, a solicitud de los doctores Mario Calderón por la Cámara de Comercio y Emilio Echeverri como Gobernador de Caldas en la época).

\*\*

## La carga

Al 2018, los Puertos del Atlántico movilizaron 3.000.000 de TEU, de los cuales el 40 por ciento llegan al Eje Cafetero y a la región cundiboyacense. Según Mintransporte, mientras en derivados del petróleo se movilizaron por el río 3.151.375 de toneladas en 2018, en otros productos la carga sólo fue de 236.607 toneladas. Veamos la carga prevista en el Magdalena Centro de Colombia, desde y hacia la Costa Atlántica:

AGUAS ARRIBA: -Graneles Líquidos: Alcohol, Nafta, químicos; -Graneles Sólidos: Maíz, trigo, lenteja, Frijol, arroz, azúcar; -Carga general: Electrodomésticos, herramientas; -Fertilizantes: 350.000 ton; - Contenedores: 1.220.000 TEU.	AGUAS ABAJO: -CAFÉ: 350.000 ton/año; -Petróleo crudo: 15.000 barriles/día (1); -Coque: 400.000 ton; - CEMENTO: 20.947 ton; -Contenedores Llenos: 800.000 TEU; -Contenedores vacíos: 300.000 TEU; - Contenedores refrigerados: 100.000 TEU.
(1) Exportación de compensación por cada 5 millones de toneladas transportadas. Fuente: Roy Estrada, Manizales, agosto de 2020. In: <i>“Colombia Intermodal: Hidrovías y Trenes”</i>	

\*\*

## Impactando el territorio

Para el desarrollo portuario de La Dorada en el corto plazo, el Plan de Desarrollo “Caldas 2020-2023” contempla la navegabilidad del Magdalena con barcazas de bajo calado adaptadas al río, para hacer viable una hidrovía verde operando durante todo el año. Esto exige extender la navegación aguas arriba de Barrancabermeja, pasando por Puerto Berrío, para llegar primero a Salgar-La Dorada-Honda. A futuro se contempla llegar hasta Girardot y Neiva remontando el Salto de Honda.

Sobre esta acción, Caldas igualmente reclama empezar el dragado en la desembocadura del Guarinó (km. 919,7), tanto por razones técnicas o procedimentales, como para mitigar el riesgo de inundación en Salgar y La Dorada. En efecto, este riesgo existe dado el realce de la vaguada del Magdalena por la carga de fondo aportada por el Gualí tras la erupción del Ruiz (1985), lo que también se advierte en el cierre del caño que alimenta el meandro de Guarinocito.

\*\*

## Adecuando convoyes

Actualmente, la recuperación de la hidrovía está operando sólo de Barranquilla a Barrancabermeja. No obstante, aquí se propone extender la navegación para beneficiar al país, sumando por ahora dos tramos navegables:

1- Habilitando el canal navegable Barrancabermeja–Puerto Berrío con 2,10 metros de profundidad y 60 metros de ancho, para operar un remolcador y cuatro barcazas en un arreglo Remolcador-2 Barcazas+2Barcazas con manga 26 metros, eslora 120 metros y capacidad de 3600 toneladas.

2- Habilitando el canal navegable Puerto Berrío-Purnio con de 2,10 metros de profundidad y 50 metros de ancho, para operar un remolcador y dos barcazas en un arreglo R-2B, con manga 26 m., eslora 76 m. y capacidad de 2000 toneladas. Esta propuesta, desarrollada por la Fundación Igala, en la cual los convoyes se adaptan al río, permite operar el Magdalena respetando los derechos bioculturales del territorio.



Cormagdalena se había comprometido desde el pasado 18 de febrero en Samoga a ordenar la batimetría desde Barranca hasta Guarinó, tarea que estaría lista para el 13 de marzo, aunque no se concretó. Por eso insistimos en ella convencidos de su importancia, no sólo para expandir los beneficios de la navegación al Magdalena Centro y lograr con ello la reactivación económica de la región Andina. También, para resolver, con el dragado, las inundaciones en nueve barrios y la erosión de orillas en La Dorada, mitigando así una amenaza que es consecuencia de la acumulación de detritos en la vaguada tras la erupción del Ruiz en 1985.

En La Dorada, son frecuentes las inundaciones durante los períodos invernales de las fases húmedas del ENSO (La Niña), al igual que la socavación de orillas del río en sectores de El Conejo, Bucamba, Corea, Las Delicias. No obstante, habrá que hacer una gestión ante el Gobierno Nacional para que Cormagdalena, mediante Obra Pública, acometa los dragados y obras requeridas. De esta manera se llegaría con el puerto a Purnio (km 900.8) para beneficiar con el sistema intermodal a Puerto Salgar–La Dorada-Honda.

\*\*

### **Epílogo**

Siendo el Magdalena nuestra principal arteria fluvial de más de 1500 km. de longitud y el más emblemático río del país, para capitalizar los beneficios de la intermodalidad habría que: en primer lugar, tomar las previsiones en el Magdalena Centro concibiendo la conurbación Honda-La Dorada- Puerto Salgar; y, en segundo lugar, pensar a futuro la extensión de la hidrovía hasta el Huila para irrigar sus beneficios al Tolima grande y Cundinamarca.

Si en la cuenca del Magdalena se genera el 30 por ciento de la carga de la región Andina y el 40 por ciento del PIB, y también en el occidente colombiano el 40 por ciento de la carga y el 30 por ciento del PIB, es evidente que el territorio impactado por la hidrovía, además de contemplar a Antioquia, al Huila y al Eje Cafetero, se extenderá con sus beneficios al Meta y el Valle del Cauca, dado que desde allí la hidrovía podrá competir con Panamá en la ruta al Atlántico.

Finalmente, de cara a la crisis económica que vive Colombia, esta hidrovía con el alcance señalado podrá apalancar nuestra economía: si, para Colombia, la participación del sector en el PIB 2018 se mantuvo en el 5%, a nivel global el valor agregado por el sector transporte está entre 3 y 5% del PIB, y su aporte al empleo en que se genera entre un 5 y 8% de los sueldos y salarios totales.

\*\*\*

Documento Universidad Nacional de Colombia - SMP de Manizales, elaborado para la Mesa de Trabajo sobre La Navegación del Magdalena. La Silla Vacía, Bogotá. Octubre 8 de 2020.

### **- El Río Grande en la Audiencia Ambiental Caribe**

*RESUMEN: A continuación algunas de las ideas surgidas en la Agenda Ambiental Caribe programada por la PGN en Barranquilla, el 11.12.2020, sobre la problemática del río Magdalena: La deforestación en la cuenca, y pérdida de complejos de humedales, sumada a la contaminación, son tres fenómenos que por su impacto sin medida sobre las poblaciones riverseñas y pérdida de ecosistemas ícticos en la cuenca del Río Grande y en el Caribe, obligan a preguntarnos: ¿qué proyectos de magnitud existen en Colombia que velen radicalmente por la protección del medio ambiente y la preservación de sus ecosistemas más estratégicos? Si Cormagdalena desde*

1999, venía formulando el Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca del Río Grande de la Magdalena -POMIM-, que contemplaba un elemento de ordenamiento hidrológico y otro de coordinación con las CAR y MASD para enfrentar las problemáticas señaladas, además de pensar en la navegación, deberá contemplar el tema de las relaciones entre el canal navegable, y los humedales y bosques secos fundamentales para las comunidades ancestrales y los ecosistemas, bajo la premisa de que estos tienen la primera prioridad. Ver más, en: [El Río Grande en la Audiencia Ambiental Caribe](#)

## EL RÍO GRANDE EN LA AUDIENCIA AMBIENTAL CARIBE



Portada: Rio Magdalena: Corriente trezada. Chucuri (2013) Black Drone in: <https://www.shutterstock.com/>

...

Crisis y opciones en el Río Grande de Colombia: documento del Museo Interactivo Samoga para la Audiencia Ambiental Caribe, del 11 diciembre de 2020. Especial para la Revista Eje 21.

\*\*

### Introito

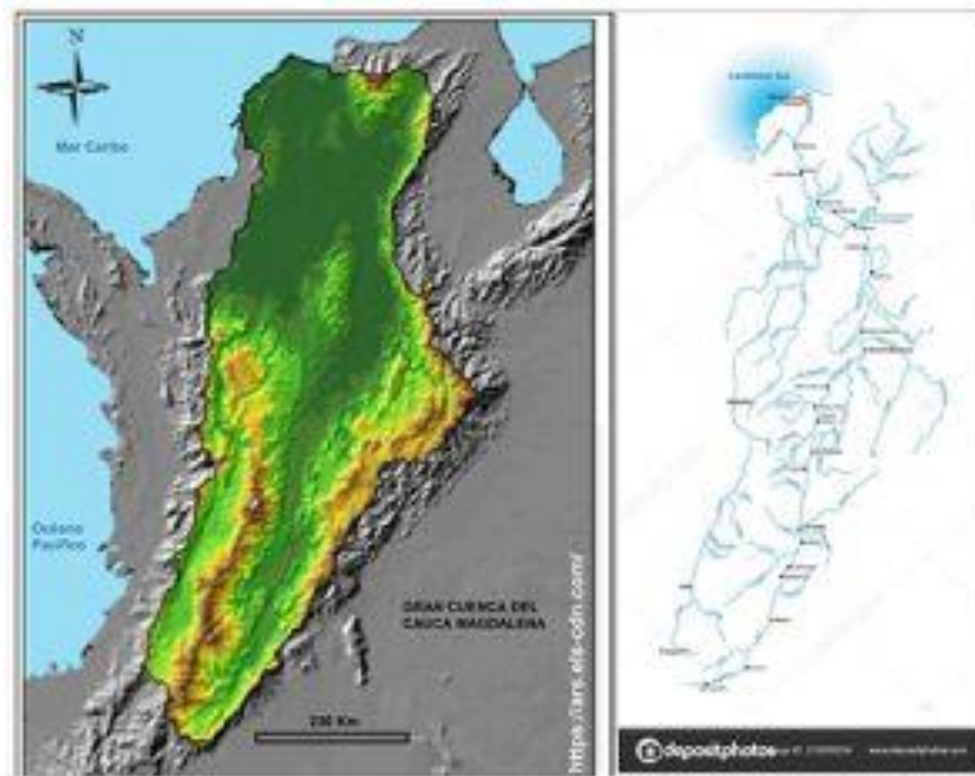


Imagen1: Gran Cuenca del Cauca-Magdalena y drenaje general. (ars-elscdn.com y st4.[depositphotos.com](#)).

El río Magdalena, también llamado río Grande es Colombia, y su puerta de entrada es Barranquilla. La suerte de este río de la patria cuya extensión es de 1613 Km, navegable 990 Km desde su desembocadura en el mar Caribe hasta el Salto de Honda y 400 km más desde allí hasta el departamento del Huila, está comprometida: su manejo y control depende de su apropiación con un enfoque biocéntrico para que prime el respeto de sus derechos bioculturales.

La gran cuenca Magdalena-Cauca, con una extensión de unos 250 mil km cuadrados, equivalentes al 24 % del territorio continental del país, baña 11 departamentos de Colombia: Magdalena, Atlántico, Bolívar, Cesar, Antioquia, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Tolima, y Huila, en los cuales vive el 80 % de la población colombiana y se produce el 85 % del PIB nacional y el 90% de la hidroelectricidad; súmense a los anteriores departamentos, Cesar, Bolívar y Sucre bañados por el río San Jorge, y Quindío por el río La Vieja.

Si para la carga hasta 1930 el vapor fue el principal medio de transporte, en 1940 el modo carretero responde por el 40% contra 30% del ferroviario y 30% del fluvial, y en 2000 el modo terrestre sube a 65%, contra el 30% del ferroviario y 5% del fluvial.

En la gran cuenca, la corriente principal la conforman el Río Magdalena (1,613 km), el Canal del Dique (114 km) y el curso bajo del Río Cauca (187 km). Pero para valorar el daño, basta señalar que de 1990 a la fecha, la pesca del Magdalena se ha reducido de 80 mil a 7 mil toneladas anuales. El caudal en la desembocadura, que en promedio es de 7.200 m3 por segundo, varía desde 10.287 m3/s en invierno a 4.068 m3/s en verano.

\*\*

**Asumiendo desafíos**

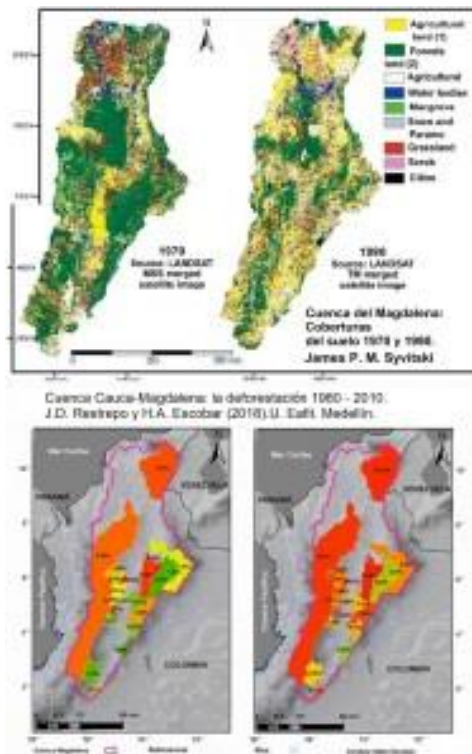


Imagen2: Cuenca del Magdalena: cambios de cobertura 1970-1990, y Deforestación 1980-2010. Juan Darío Restrepo y James P. M. Syvitski (2006)

La deforestación y pérdida de complejos de humedales, como causas que explican el desbordamiento del río reclamando el espacio perdido, sumada a la contaminación por aguas vertidas y no tratadas desde centros urbanos, y por 1200 minas de aluvión que usan mercurio, además de las actividades agroindustriales con su huella hídrica verde, son tres fenómenos que por su impacto sin medida sobre las poblaciones rivereñas y pérdida de ecosistemas ícticos en la cuenca del Río Grande y el Caribe, obligan a preguntarnos qué proyectos de magnitud existen en Colombia que velen radicalmente por la protección del medio ambiente y la preservación de sus ecosistemas más estratégicos.

La fauna y flora, al igual que poblados que ayer eran puertos y hábitat de comunidades de pescadores de la cuenca Magdalena–Cauca y que han debido abandonar su oficios, han visto las consecuencias del desarrollo industrial en Colombia surgido a principios del siglo XX, afectando el ambiente a lo largo del Río Grande, que transitando por biomas de regiones diversas y distantes, y que pese a estar beneficiado por un clima bimodal, padece problemas de regulación hídrica y climática, calidad del agua y pervivencia de los ecosistemas.

Aún más: el cambio climático y uso conflictivo del suelo en la Región Andina, además de plantear amenazas importantes para la biodiversidad, afectando la distribución de especies a diferentes escalas en un escenario complejo con ecosistemas fragmentados, son hechos que invitan a incluir rasgos espaciales diferenciados que propicien una necesaria evaluación adecuada para la identificación temprana de los escenarios de riesgo, con sus dinámicas espacio-temporales, y de los factores específicos que inciden en la amenaza para los ecosistemas amenazados y vulnerables, como para los pobladores ribereños expuestos a sequías e inundaciones en el territorio de la macrocuenca.

\*\*

**Los derechos del territorio**



Imagen3: Deltas y estuarios asociados al Río Magdalena, en <https://www.imatedores.com>

Ahora que estamos advirtiendo una gestión relevante del Ministerio Público en casos ambientales emblemáticos como el Río Grande de La Magdalena, debemos subrayar que la Procuraduría, ente creado hace 90 años, por primera vez en Colombia ha mirado a lo largo y ancho del país cada territorio como una construcción social e histórica, y por lo tanto, como un constructo cultural, tal cual lo ha hecho la Corte Constitucional al haber reconocido como un sujeto de derechos bioculturales al río Atrato mediante Sentencia T-622 de 2016 y a la Amazonía en Sentencia STC3460 de 2018.

Pero si en la cuenca se han perdido tres cuartas partes de los bosques de niebla, cuya extensión llegó a 9,7 millones de hectáreas, la deforestación no para: pese a que actualmente sólo resta menos del 10% de los bosques que existieron inicialmente, al 2013 en la Región Andina se deforestaron 25 mil hectáreas equivalentes al 16% de la deforestación del país. Todo esto se traduce en una erosión que explica una carga de sedimentos de 150 millones de toneladas año en el Magdalena, asociada a una tasa de 690 ton/km2/año superior a las tasas del Amazonas (167 ton/km2/año) y Orinoco (158 ton/km2/año) según Juan Darío Restrepo (2005), lo que se expresa en grandes impactos socioambientales y económicos para el Caribe: además del daño causado en el sistema de ciénagas de la Depresión Momposina propiciando inundaciones en el Atlántico y daños en el Canal del Dique, causando la muerte de corales en los arrecifes de Islas del Rosario, de los que sólo queda el 20%.

La característica contrastante a lo largo de los tramos distales del Magdalena, son sus cuerpos de agua casi permanentes en llanuras aluviales, donde la sedimentación puede estar en la forma de sedimentación léntica difusa (aguas estancadas), deltas de llanuras aluviales y canales desarrollados por extensión de diques subacuáticos. No obstante, las intervenciones restringiendo su cauce, pueden crear nuevos estilos de sedimentación de derrames en el río.

### El canal del dique

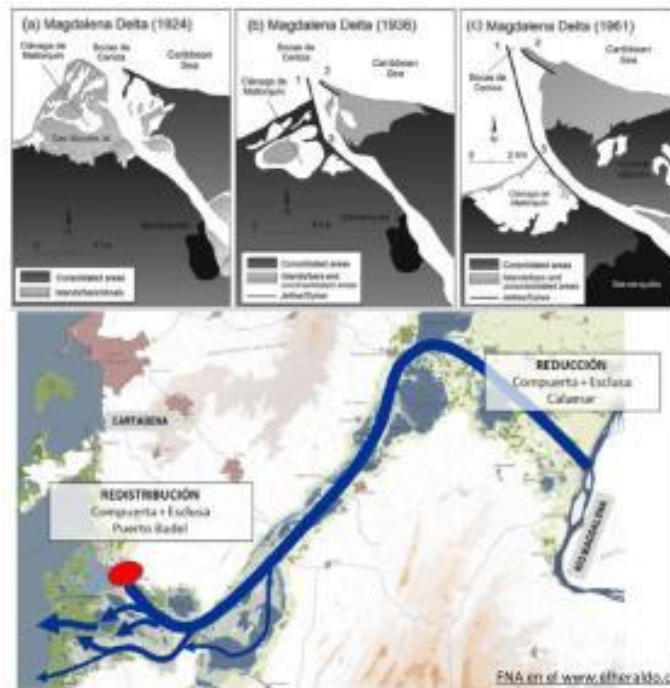


Imagen4: Arriba: cambios en el Delta del Magdalena 1924-36-61 ([www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)). Abajo: Canal del Dique: esclusas y 6 pies para su navegabilidad (ANI- El Heraldo)



El canal del Dique, bifurcación artificial de 115 km de larga y 100 m de ancha construida en el siglo XVI para conectar Cartagena de Indias con Calamar, en el que las obras e intervenciones acometidas desde 1571 hasta 1984 cuando se reducen de 93 a 50 las curvas, amplía el fondo de 45 a 65 m y profundiza a 2,50 m, no han cesado, e incrementando el caudal medio de 350 m<sup>3</sup>\*s a 540 m<sup>3</sup>/s, con grave impacto ambiental. Los dragados de rectificación y ampliación, como el realizado entre 1980 y 1984 reduciendo el efecto amortiguador de crecientes de las ciénagas, incrementó los aportes de sedimentos y agua dulce hacia las bahías de Cartagena y Barbacoas, incrementando la afectación a los corales de las islas del Rosario. Según Restrepo y Correa (2014), el Canal del Dique deposita en la Bahía de Cartagena cerca de 3 millones de toneladas por año.

Si actualmente el gobierno de Colombia realiza mantenimientos preventivos para evitar un rompimiento del dique, como el del año 2010 que originó la mayor inundación en el sur del Atlántico, habrá que recordar que aunque se hayan señalado posibles factores detonantes y contribuyentes de las rupturas del Canal a su paso por Santa Lucía, las crecientes como fenómeno cíclico natural del río, y la alta tasa a la susceptibilidad a la erosión asociada a la juventud de los Andes, no pueden en si explicar el desastre del Atlántico ocurrido en 2010: la causa primera de dicha hecatombe, fue la sedimentación del río, asociada a un problema integral, como lo es la cuenca deforestada en más del 80 por ciento.

Ahora que se propone rectificar el canal y dotarlo de esclusas en Calamar y Puerto Badel previendo profundizarlo 3 m y encausar 500 m<sup>3</sup>/s, deberá considerarse el revestimiento de sus paredes para reducir el riesgo erosivo y las trampas de sedimentos para proteger los ecosistemas marinos afectados.

\*\*

## Humedales



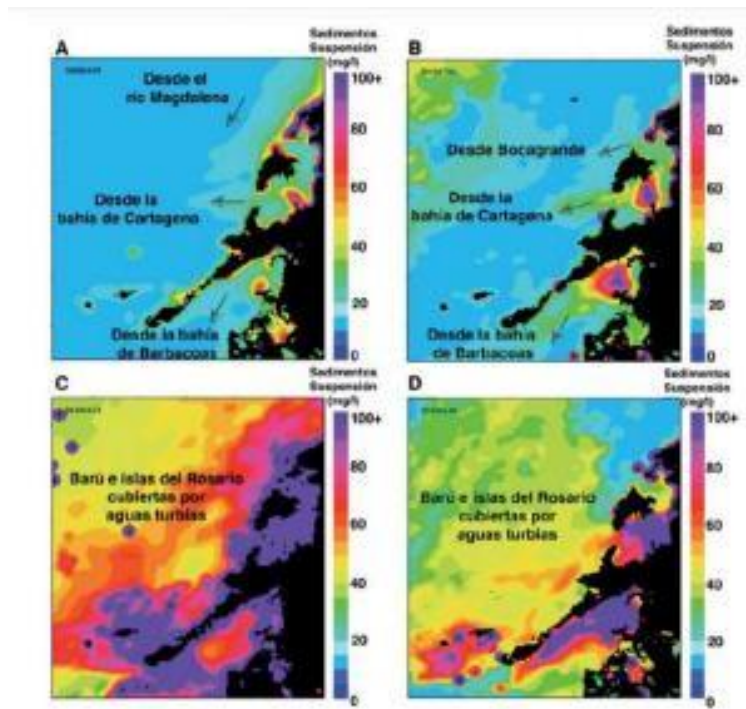
Imagen5: Colombia – Ecosistemas – Cap 4. Región Caribe asociada a la Cuenca del Magdalena. IGAC (2014).

El IDEAM al evaluar la dinámica fluvial del cauce del río Magdalena entre Barrancabermeja y Bocas de Ceniza, para los años 2001 y 2002 encontró que, durante el período 1980-2000, el tramo de 600 km presentó cambios en su trazado y dinámica. Allí, se identificaron como inestables los sectores de Casabe-San Pablo, por alta migración de barras e islas; Pinto-Zambrano, por alta migración del curso y recorte de curvas por fuerte dinámica sinuosa y meandriforme; y San Pablo-Bodega Central, por la moderada sinuosidad que favorece el movimiento del curso del río. Y con comportamiento estable, los tramos de Zambrano-Calamar, donde las colinas confinan el cauce del río; Calamar-Bocas de Ceniza, donde los altos diques controlan el río y reducen su migración; Bodega Central-El Banco, por la ocurrencia de cursos sinuosos y poco móviles; y El Banco-Pinto, por moderada sinuosidad y mínima movilidad del curso.

Y en cuanto a los humedales, debe advertirse que los de la Depresión Momposina están siendo transformados en la periferia hacia agroecosistemas, debido a la expansión de la frontera agrícola y ganadera, ocasionando el fraccionamiento y alteración de su dinámica hídrica (Mavdt, et al., 2003). Este fenómeno es visible en varios de los humedales de la cuenca del Magdalena formando un patrón constante de acortar las márgenes de estos cuerpos de agua. No podemos olvidar que los humedales son de gran importancia no solo por la regulación hídrica, sino porque los ecosistemas de los ríos neotropicales dependen de las llanuras aluviales de desborde, de los lechos de aguas máximas y de los humedales asociados, zonas de inundación de donde los ecosistemas acuáticos adquieren la biomasa que les permite poseer la riqueza de especies de peces.

\*\*

### Cuenca baja



*Imagen6: Sedimentos en suspensión 2008-2011- Magdalena al norte, Bahía de Cartagena y Barbacoas al sur. En colores vivos los sedimentos y en negro el continente. Restrepo y Correa 1014.*

Entre los cuatro principales estuarios de Colombia, dos están relacionados con la Cuenca del Magdalena, las desembocaduras de los ríos Magdalena, y del Canal del Dique; en la primera zona, la principal laguna costera del país, la Ciénaga Grande de Santa Marta, con una extensión de 450 km<sup>2</sup>; la segunda zona la Bahía de Cartagena con 82 km<sup>2</sup> de superficie, que se comporta como un estuario debido al aporte de agua dulce del Canal del Dique.

Además, la presión más importante sobre los humedales, se realiza sobre los pequeños cuerpos de agua y en los sistemas de orillales y diques naturales, que tienden a desconectar los ríos de sus llanuras aluviales de desborde. En el bajo Magdalena, esta situación conflictiva se hace especialmente notoria. Como evidencia, el mal manejo puede llegar a situaciones tan extremas como la de la Ciénaga Grande de Santa Marta, albufera declarada Patrimonio de la Humanidad en 1998, que tiene flujos tan encauzados y controlados por los propietarios de los predios de la zona, que en años de extremo control llegaron a producir la salinización de los bajos y del cuerpo mismo de la ciénaga, causando problemas ambientales severos, aún para la productividad de sus predios.

La desaparición de los pequeños humedales desecados por la falsa “recuperación de tierras” por parte de los dueños de predios, tienen efectos importantes no solo en la biodiversidad y otros servicios ambientales fundamentales para el territorio que no están siendo valorados, sino también en la regulación de los ciclos hidrológicos y por lo tanto en la amenaza por inundaciones y sequías ya exacerbadas por el cambio climático.

\*\*

**A ejercer soberanía**

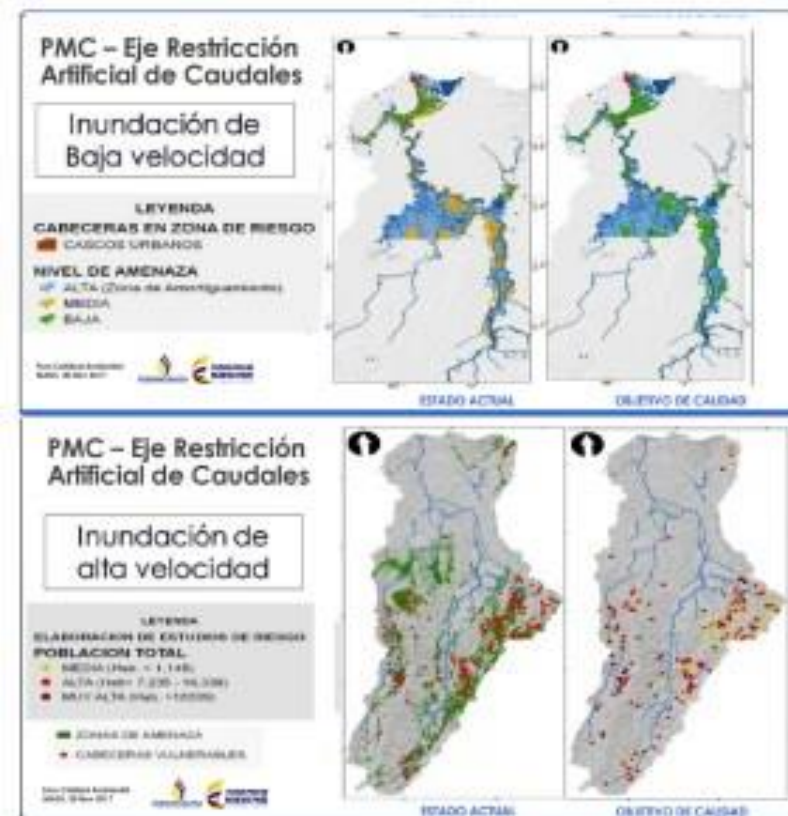


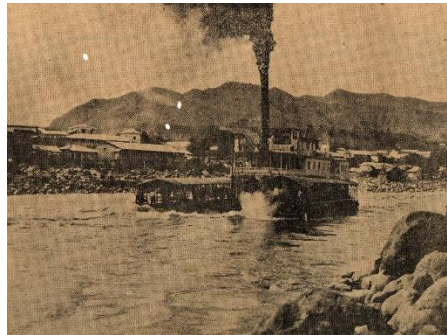
Imagen7: Inundaciones rápidas y lentas en la cuenca del Magdalena. PMA, Cormagdalena, 2017.

Aunque la Ley 161 de 1994, reglamenta la Corporación Autónoma Regional Del Rio Grande De La Magdalena – Cormagdalena- y le define sus funciones, patrimonio y otras obligaciones, lo curioso de este país es que el Plan Maestro del Magdalena elaborado en 2015, y cuyos tópicos fueron la navegación y mejoramiento del canal del río, aprovechamiento de riberas y recursos pesqueros, generación hidroeléctrica, uso del suelo y en particular de la tierra, recreación y gestión integrada, se le encomendó a Hidrochyna, en su jurisdicción. Allí, sin que mediara consulta alguna con los actores primarios, definió y priorizó proyectos en un área de planificación de 69,400 km<sup>2</sup> de 129 municipios, lo que representa el 26% de la Cuenca, donde al 2010 habitaban 6 millones de colombianos o sea el 17% de la población de la gran Cuenca.

Como ente corporativo especial del orden Nacional, (y de acuerdo a la Ley 161 de 1994), Cormagdalena “está investida de las facultades necesarias para la coordinación y supervisión del ordenamiento hidrológico y manejo integral del río Magdalena”, por fortuna, en 2017, el país retoma la agenda y formula el Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca, con su Plan de Manejo y de Aprovechamiento PMA, y el respectivo Órgano Colegiado de Administración y Decisión -OCAD- del Río Magdalena y Canal del Dique. Lo anterior, obliga a reconocerle a Cormagdalena que desde 1999, venía formulando el Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca del Río Grande de la Magdalena -POMIM-, en fases progresivas, como instrumento para formular objetivos de coordinación y armonización, y para establecer lineamientos de política y estrategias para la formulación del Plan de Ordenamiento. ¿Por qué no aprovechar a fondo el POMIM, que contemplaba un elemento de ordenamiento hidrológico y otro de coordinación con las CAR y MASD como instituciones encargadas de la gestión medioambiental, para enfrentar la deforestación como causa de la sedimentación?

\*\*

### Extendiendo la hidrovía



*Imagen8: Vapor por el Magdalena, remontando el Salto de Honda, en: <http://tiberiomurciaqodoy.blogspot.com>*

Frente a la pregunta: y el Plan Maestro de Transporte Intermodal de Colombia, 2015-2035 ¿qué? En lugar de poner a competir ferrocarril y río a lo largo del Magdalena, además de integrar mediante el tren a Buenaventura con Urabá, debió extender la hidrovía al Huila navegando el Salto de Honda, con enorme ventaja para el sistema portuario en La Dorada y sobre todo para Barranquilla. La hidrovía con una reducción de los costos superior al 40% y movilizándolo en el Magdalena Centro seis millones de toneladas en un horizonte moderado –con el río operando al 100 por ciento del tiempo- podría generar más de cien mil empleos para Colombia.

El objeto de la recuperación del Magdalena, remontando el Salto de Honda y extendiendo la hidrovía hasta Neiva, además de hacer que los poblados ribereños vuelvan a ser puertos o asentamiento de pescadores, debe prevenir la sobreexplotación de la pesca y la madera, y que se arrasen humedales para extender cultivos y hatos



ganaderos, si queremos hacer de las comunidades y ecosistemas del territorio el principal objetivo del desarrollo, y convertir el río en una hidrovía incluyente y ecológicamente funcional y sostenible.

Colombia debe conectar mediante el tren las cuencas del Cauca y Magdalena, y buscar la consolidación de un corredor logístico que partiendo del Orinoco y pasando por el Altiplano y La Dorada, a través de viaductos y túneles para una línea férrea por la variante Loboguerrero, llegue al Pacífico Colombiano. Si hemos propuesto expandir la hidrovía del Magdalena y el corredor del Cauca integrando a Urabá con Buenaventura, también deberíamos conectar por tren ambos escenarios, para poder acceder desde el Altiplano nuestros mares. La locomotora del carbón andino exportado, es la clave no sólo para garantizar la carga sino y sobre todo para financiar la expansión ferroviaria aquí propuesta.

\*\*

### Epílogo 1



Imagen9: Izq. Dragas en Barranquilla, Desastre en 2010 por ruptura del Canal del Dique, y erosión fluvial en vía Salamina el Piñón. Der: Mapas de Atlántico y Magdalena en el entorno Calamar – Barranquilla.ccg

Si además de los vertimientos de aguas domésticas e industriales no tratadas y de la contaminación agrícola, como factores que arrasan la biodiversidad, también son notorias la pérdida de zonas boscosas de las rondas del río en el bajo Cauca y en especial en el Magdalena, facilitando la erosión de orillas en el cauce, y de bosques en las vertientes alterando la regulación hídrica y pluviométrica, por qué no preguntar: ¿qué acciones planificadas e integrales existen y cuáles son los indicadores que las soportan, para prevenir el grave impacto generado?

Lo anterior explicado por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, sumado a la actividad minera, como prácticas que favorecen los movimientos en masa y la erosión, al igual que las obras de infraestructura para proyectos hidroenergéticos que han dañado de forma severa la conectividad biológica -caso Hidroituango-, son factores que sumados a algunas intervenciones fluviales y carreteras, explican la alta tasa de sedimentos y la reducción de la eficiencia hídrica y biológica de los complejos de humedales, causando con ello la desgracia para 50 mil pescadores.

Si bien se requiere un plan de dragado compartido y conocido por los actores, se debe hacer un seguimiento técnico para valorar resultados a la luz de los objetivos del dragado y la gestión del contratista. Igualmente, la autoridad ambiental debe proceder de forma similar para prevenir los impactos y dinámicas de la agricultura y la ganadería, no sólo previendo la contaminación asociada a insumos del sector, sino también la expansión de hatos y cultivos modificando de forma directa o indirecta la dinámica fluvial, ya con la destrucción del bosque, ya con el cierre de caños y el secado de humedales.

\*\*

**Epílogo 2**

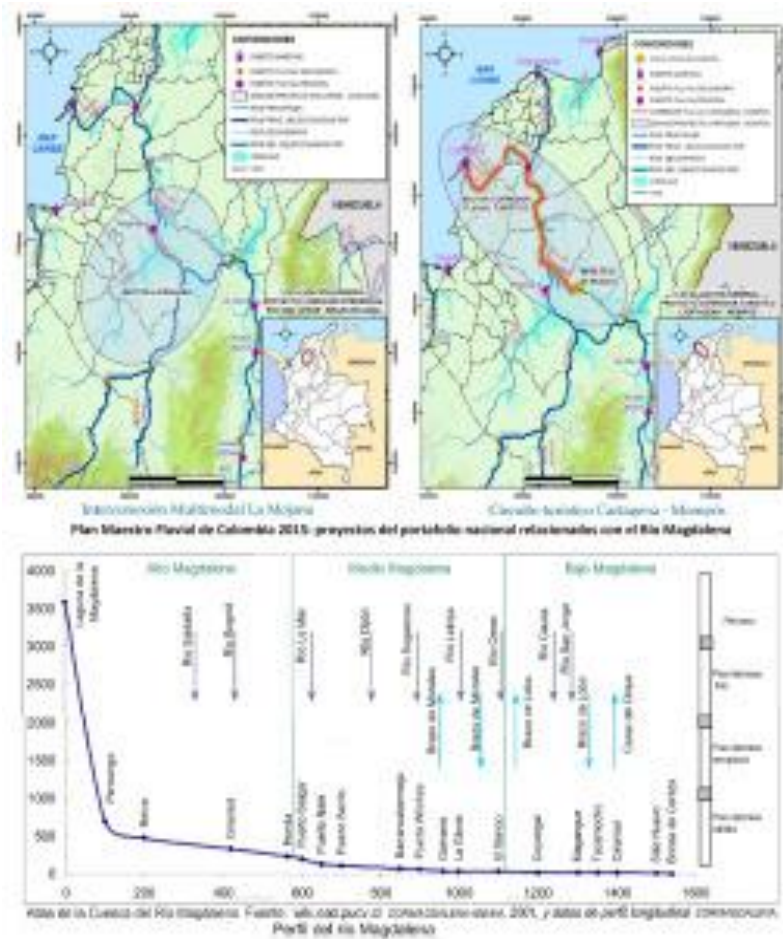


Imagen10: Proyectos propuestos en el portafolio nacional del Plan Fluvial de Colombia, y Perfil longitudinal del Magdalena, en <http://wiki.ead.pucv.cl>



Una declaratoria que priorice al río Magdalena como uno de los escenarios más representativos en la historia del país, debería partir del concepto del territorio como sujeto de derechos. Si su cuenca es el hábitat donde se dan nuestras relaciones con el medio andino tropical, también el río, pese a haber sido fundamental como ruta de acceso para la ocupación del territorio, y como medio para la consolidación de la nación durante el siglo XIX, hoy víctima del olvido se encuentra degradado y contaminado.

Amparar sus derechos ambientales, es darles primacía a sus 50 mil pescadores, y a los humedales y bosques secos que lo circundan, no sólo para ponerle límites a las intervenciones que buscan alterar su vaguada y los humedales como ecosistemas vitales, sino también para ordenar el cumplimiento de las acciones que demanda su recuperación integral. Un territorio es una construcción social e histórica y no un simple espacio de transformaciones. En él va surgiendo la cultura como fruto de las relaciones dialécticas de simbiosis y parasitismo, entre dos sistemas complejos: el social y el natural.

Siendo el Magdalena nuestra principal arteria fluvial y el más emblemático río del país, dada su complejidad ecológica, habrá que tomar las previsiones en cada zona: en el ecosistema costero, el impacto de la turbidez sobre los corales, mitigando el efecto de aguas turbias con el nuevo canal del Dique; en la cuenca baja el perjuicio de desligar el canal navegable de los complejos de ciénagas, cerrando caños para el desarrollo de obras y expansión de cultivos y hatos; en el Magdalena Centro y Medio la importancia de un dragado como obra pública para prevenir el sistema de peajes; y en la cuenca alta, propiciar la extensión de la hidrovía para incorporar el Tolima Grande a los beneficios de la navegación. Súmese a lo anterior, el control de la contaminación y de la deforestación en todas sus formas.

\*\*

## Gracias



Imagen: Muerte. de manglares en la Ciénaga Grande por alteración del régimen hidrológico. Angélica Montes. IM-Editores.

Documento preparado para la Audiencia Ambiental Caribe, programada del Viernes 11 de enero de 2020 en Barranquilla, programada por la Procuraduría General de la Nación, Dr. Fernando Carrillo Flórez, con Cormagdalena y los Gobernadores de Atlántico, Bolívar y Magdalena. Especial para la Revista Eje 21. Museo Interactivo Samoga de la U.N. de Colombia Sede Manizales. Manizales, Enero 7 de 2021. [Http://samoga.manizales.unal.edu.co](http://samoga.manizales.unal.edu.co).

# UMBRA: LA ECORREGIÓN CAFETERA EN LOS MUNDOS DE SAMOGA

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55442/umbra.pdf>



## ENLACES DE ASTRONOMÍA U.N.:

<p><a href="#"><u>Albert Einstein en los cien años de la Teoría de la Relatividad.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Aspectos Geofísicos de los Andes en Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Astronomía en América Precolombina.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Astronomía en la Edad Media y el Renacimiento.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Caldas, el precursor de la ciencia neogranadina.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cien años el universo relativista de Einstein.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ciencia, Protociencia y Seudociencia</u></a></p> <p><a href="#"><u>Ciencia y contaminación en La Luna: a propósito del KAGUYA</u></a></p> <p><a href="#"><u>Contexto en Astronomía. OAM-UN.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Contexto en CTS. Samoga-UN.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Colombia, por un desarrollo satelital.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cosmografía: cómo observar el cielo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Cultura y Astronomía (CyA)</u></a></p>	<p><a href="#"><u>Día mundial del medio ambiente: El Universo</u></a></p> <p><a href="#"><u>Dinámicas del clima andino en Colombia</u></a></p> <p><a href="#"><u>El Bosón de Higgs.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El camino a las estrellas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>El misterioso lado oculto del universo</u></a></p> <p><a href="#"><u>El remoto pasado de nuestro mundo</u></a></p> <p><a href="#"><u>El Universo acelerado.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Elementos de Astrofísica y Las Estrellas.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Día del Medio Ambiente: El Universo.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Galileo: el conflicto entre la razón y el poder.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Guía astronómica.</u></a></p> <p><a href="#"><u>José María González Benito (1843-1903)</u></a></p> <p><a href="#"><u>Julio Garavito Armero (1865-1920)</u></a></p> <p><a href="#"><u>Isaac Newton: de Grecia al Renacimiento.</u></a></p>	<p><a href="#"><u>La astronomía en Colombia: perfil histórico.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La cosmología de Stephen Hawking.</u></a></p> <p><a href="#"><u>La enseñanza de las matemáticas</u></a></p> <p><a href="#"><u>La farsa de las dos lunas en cielo</u></a></p> <p><a href="#"><u>LHC tras “la partícula de Dios”</u></a></p> <p><a href="#"><u>La Luna.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Los albores de la civilización.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Materia oscura y Energía oscura</u></a></p> <p><a href="#"><u>Mecánica Planetaria.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Misiones Galileo y Cassini a los Planetas Jovianos.</u></a></p> <p><a href="#"><u>NASA: Asteroide Florence se acerca a la Tierra</u></a></p> <p><a href="#"><u>Protagonistas de la astronomía.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Por una Red de Astrónomos Profesionales para Colombia.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Sol Lunas y Planetas del Sistema Solar.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Tiempo y Calendarios.</u></a></p> <p><a href="#"><u>Tres décadas del Hubble.</u></a></p>
--	--	--

Imagen: Observatorio Astronómico de Manizales. OAM <http://oam.manizales.unal.edu.co>

