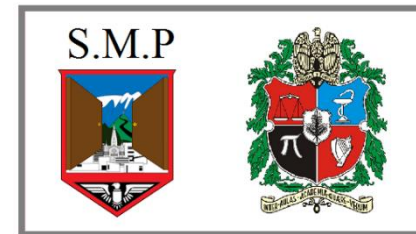




IV FORO AMBIENTAL MUNICIPAL



Clima andino y problemática ambiental

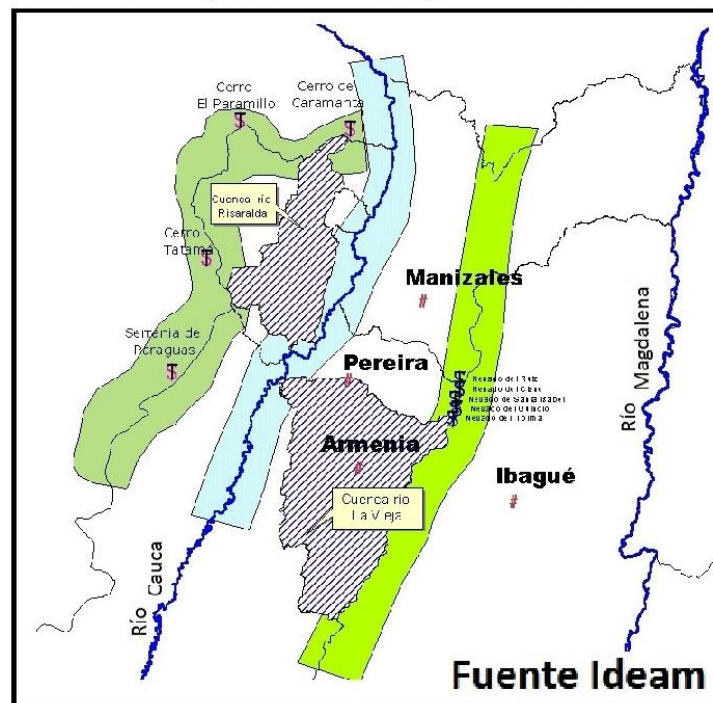


Por: Gonzalo Duque-Escobar *
La Merced, Caldas. Julio 24 de 2016.

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 en 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.
- Allí, donde el agua puede convertirse en un notable factor de desarrollo y de bienestar social para la región, también el modelo agroindustrial cafetero soportado en monocultivos y en el uso de productos químicos, se constituye en una amenaza creciente como consecuencia del cambio climático y el avanzado estado de deforestación de sus cuencas.
- Para la Ecorregión, entre los ecosistemas vitales están los páramos del Tatamá y Caramanta, con sus bosques alto-andinos muy húmedos delimitados por los 3.450 m de altitud, que se suman al PNN de los Nevados con su ecosistema nival y páramos del Complejo Volcánico Ruiz Tolima, la ceja sur del Complejo del Páramo de Sonsón, los Páramos y bosques alto-andinos de Génova, el Bosque de Florencia, varias reservas regionales y otras áreas municipales declaradas de interés ambiental.

Estructura Fisiográfica de la Ecorregión Cafetera (Preliminar)

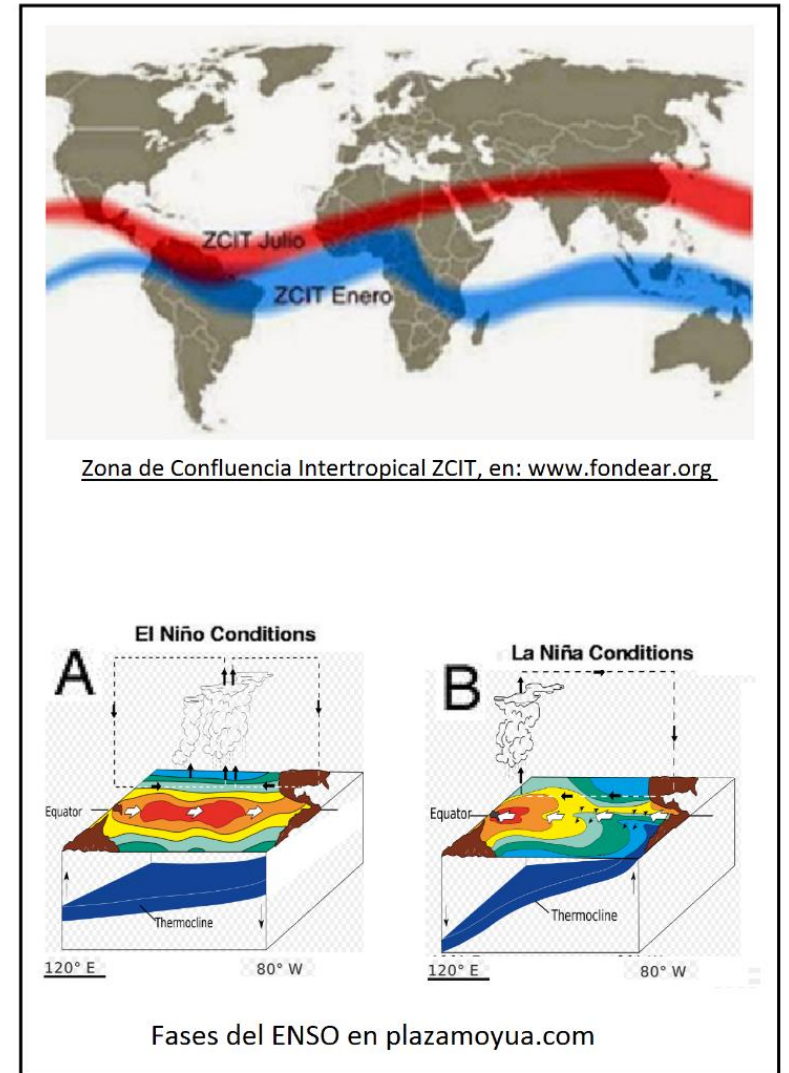


<p>§ Nevados a nivel preliminar</p> <ul style="list-style-type: none"> N. del Ruiz N. del Cisne N. Santa Isabel N. del Quindío N. del Tolima <p>T Cerros preliminares</p> <ul style="list-style-type: none"> S. Paraguas C. Tatamá C. El Paramillo C. Caramanta 	<p>W Cauca</p> <p>W Magdalena</p> <p># Preliminar cabeceeras</p> <p>▨ Cuencas preliminares: Ríos La Vieja y Risaralda</p> <p>□ Límite de Ecorregión</p> <p>□ Corredor río Cauca</p> <p>▤ Corredor Ambiental cordillera Central</p> <p>▥ Corredor Ambiental cordillera Occidental</p>
--	--

Estructura Fisiográfica de la Ecorregión Cafetera. IDEAM

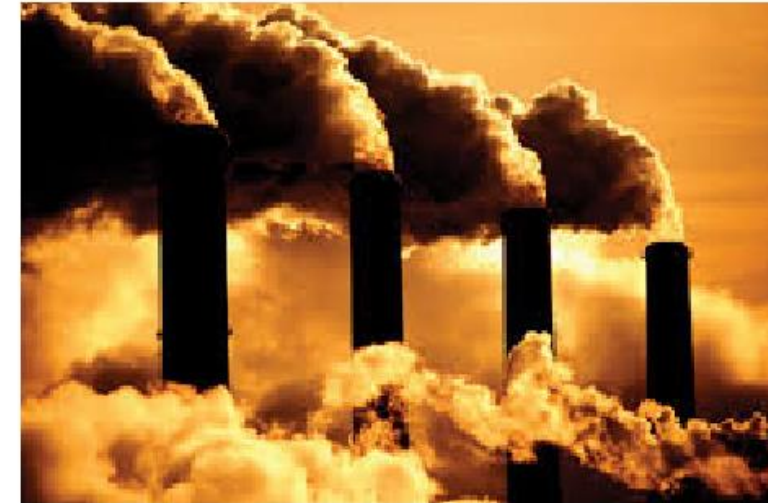
Dinámicas del Clima andino

- Las fases del ENSO, conocidas como 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.
- Sabemos que en la región andina de Colombia, el clima es bimodal: cada año tenemos dos temporadas secas que inician con los equinoccios (Junio 21 y Diciembre 22) y dos húmedas a partir de los solsticios (Marzo 21 y Septiembre 22).
- Para la zona andina colombiana, en los períodos de El Niño las temporadas de invierno y verano del año son más secas, y más frecuentes e intensos los huracanes del Caribe; y durante La Niña, ocurre lo contrario; ambas temporadas son más húmedas, y se presentan menos tormentas tropicales.
- Mientras para Colombia el fenómeno El Niño se manifiesta con un déficit de lluvias, contrariamente en Perú y Bolivia lo hace con lluvias torrenciales.
- Aunque las frecuentes inundaciones o sequias que disminuyen la oferta del recurso hídrico, especialmente en época de El Niño y de La Niña, en su orden, son la amenaza directa asociada al cambio climático, también El Niño y La Niña son los fenómenos de mayor variabilidad climática interanual de la zona tropical, con influencia directa en la ocurrencia de eventos climáticos extremos de temperatura y de precipitación.
- Imagen: dinámica anual de la Zona de Confluencia Intertropical ZCIT, en: www.fondear.org , y Fases del ENSO en plazamoyua.com

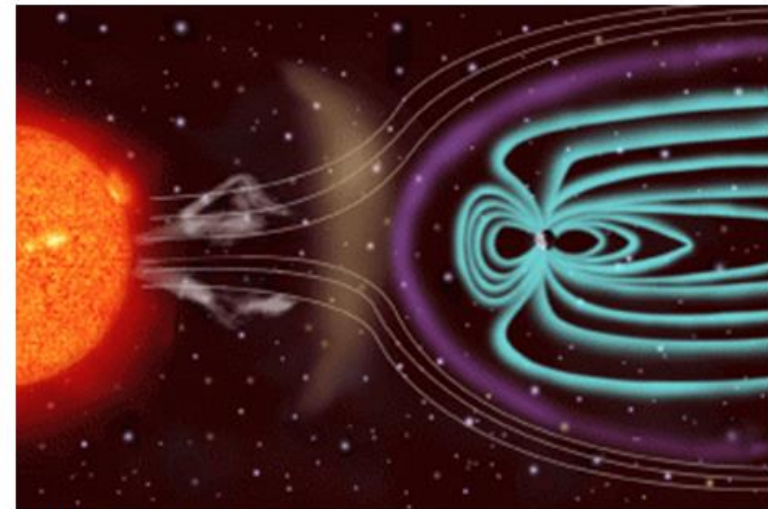


El cambio climático

- El clima en la tierra, ha presentado alteraciones por causas antrópicas y naturales. La cantidad y patrón de calentamiento global que se ha observado, no puede explicarse únicamente mediante factores naturales. Por la componente antrópica, el factor que permite explicar dicho patrón, es el efecto de los gases de invernadero (GEI), en especial el del dióxido de carbono CO₂ (85%) relacionado con los combustibles fósiles, seguido el Metano (8%), del Óxido de Nitrógeno (5%) y de los Fluoruros (2%).
- 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 1,5º 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.
- Respecto a las causas naturales, 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. A modo de ejemplo, 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); esta pequeña edad del hielo coincidió con un período de baja actividad en las manchas solares.
- Imagen, Emisión industrial de gases de efecto invernadero, en: blogs.elpais.com, y Campo magnético de la Tierra frente al viento solar, en: [soho \[www.nascom.nasa.gov\]\(http://www.nascom.nasa.gov\)](http://soho.nasa.gov)



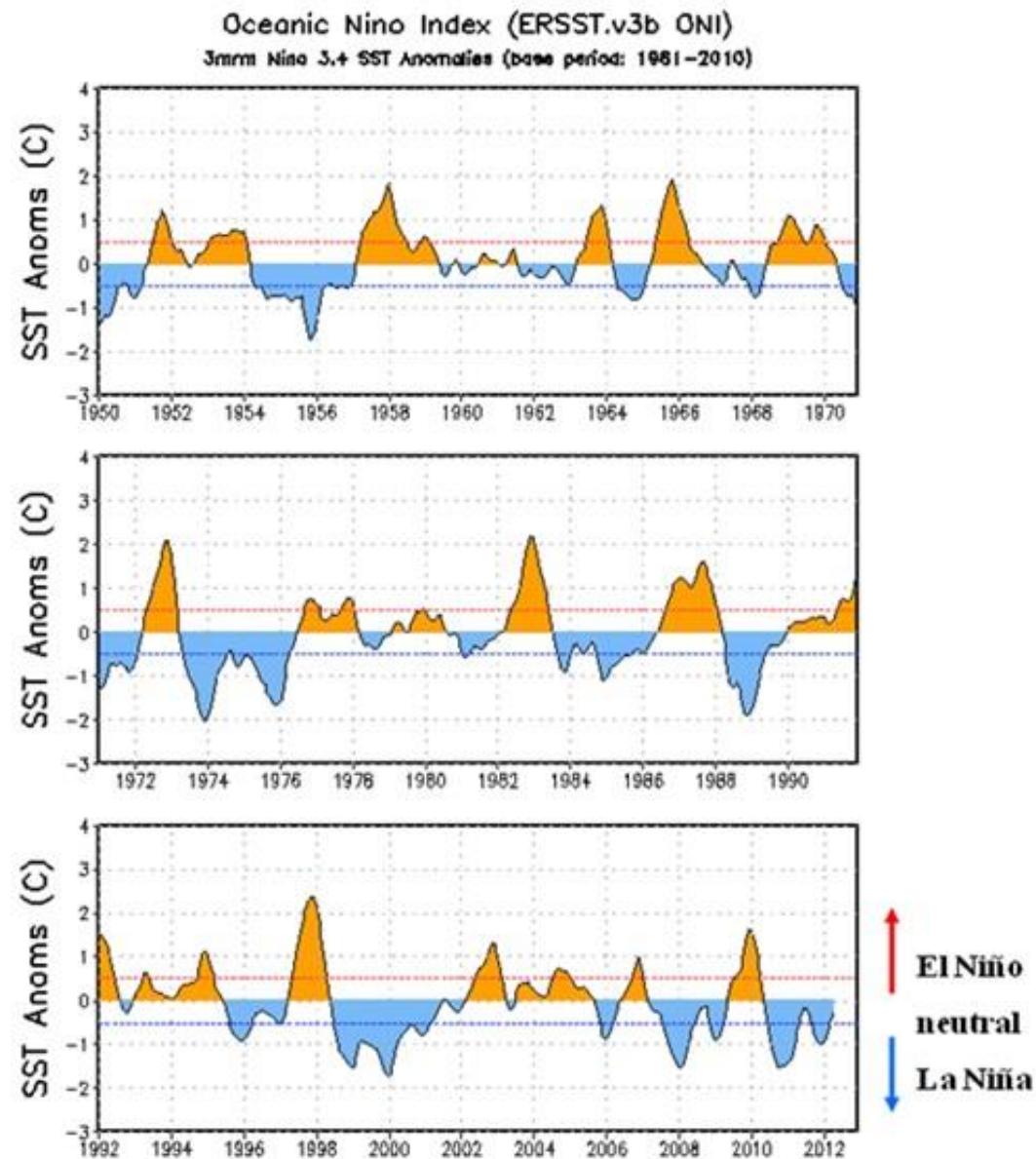
blogs.elpais.com



www.nascom.nasa.gov

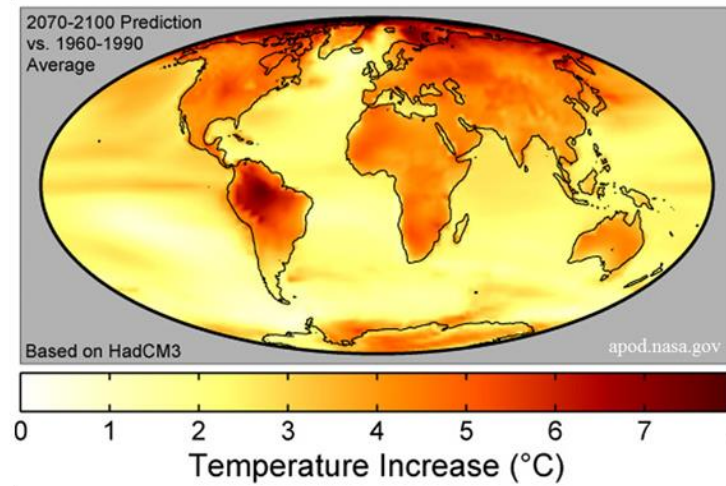
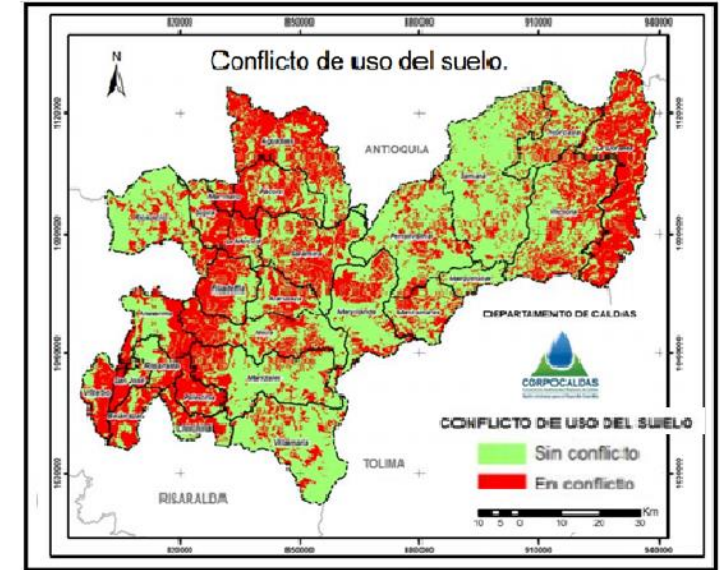
Eventos climáticos extremos

- 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, intensificándose como consecuencia del calentamiento global para generar eventos climáticos extremos como inundaciones o sequías en diferentes regiones del planeta.
- Con la incidencia de los fenómenos climáticos extremos ahora exacerbados por el calentamiento global, la posibilidad de tener desplazados es un 60% mayor que hace cuarenta años; según el Consejo Noruego para los Refugiados, a causa de los desastres naturales, en 2014 los desplazados internos del mundo sumaron 19,3 millones, de los cuales 17,5 lo fueron a causa de siniestros relacionados con el clima.
- Para el caso colombiano, según el Departamento Nacional de Planeación DNP, entre 2006 y 2014 uno de cada cuatro colombianos resultó afectado por desastres climáticos con detonantes naturales, como fenómenos hidrogeológicos asociados a pasivos ambientales, conexos a factores antrópicos como la deforestación y el calentamiento global. Esto significa un total de 12.3 millones de damnificados en dicho período, de los cuales 9.4 se vieron afectados por deslizamientos e inundaciones.
- Al observar las dos últimas Niñas 2007/8 y 2010/11, pese a su condición intrínseca similar y calificación de sus niveles como eventos 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.
- Imagen: Eventos del ENSO durante medio siglo. Según ERSST



Cambio climático: donde y cuanto

- Al subir la temperatura del planeta este siglo, entre 1,8º y 4º 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 +3º C en la Región Andina y de +4º 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 1ºC en el régimen de temperatura media, altera la base climática de los ecosistemas en 170 metros de altitud.
- Con el cambio climático, y los consecuentes fenómenos climáticos extremos, arreciará la erosión del suelo en la Región Andina, dado el descontrol hídrico y pluviométrico consecuencia de su alto nivel de deforestación, y con ella los procesos de sedimentación fluvial. Al respecto, el sistema hídrico colombiano transporta anualmente 300 millones de toneladas de sedimentos en suspensión, de las cuales el río Magdalena aporta 138 millones, el Meta con 44 millones, el Guaviare con 28 millones, y el Patía con 19 millones. (IDEAM -SIAC, 2001).
- Los economistas estiman que mientras el costo de mitigar los efectos del cambio climático es del uno por ciento del PIB mundial, de no hacerlo se produciría una recesión de hasta el veinte por ciento del PIB mundial. En el caso colombiano, para 2008 % la participación del agua en el PIB fue del 10%, mientras los costos económicos de la contaminación hídrica (beneficios económicos de la descontaminación), ascendieron al 3,5%.
- Imagen: Conflictos de uso del suelo en Caldas, según CORPOCALDAS, mostrando las zonas más susceptibles a las amenazas eventos hidrogeológicos, y Pronóstico espacial global de incremento de la temperatura para el planeta, por el cambio climático, en: apod.nasa.gov



Evaluación del riesgo

Riesgo = Amenaza x Vulnerabilidad

$$A=Z.T.P$$

$$V=E.F$$

$$R = Z.T.P.E.F$$

Susceptibilidad (Z).

Detonante (T).

Potencial de E.(P).

Exposición (E).

Fragilidad (F).

Riesgo (R): posibilidad de afectar significativamente las vidas o bienes a causa de un fenómeno dañino dentro de un período de tiempo y con una probabilidad determinada.

Amenaza (A): evento o fenómeno perjudicial con un cierto nivel de magnitud y alcance espacial, que tiene una probabilidad de ocurrencia significativa en un período de tiempo dado.

Vulnerabilidad (V): factor asociado a la exposición y fragilidad, de vidas y bienes, a los efectos de la amenaza.

T-1: Frecuencia, daño y extensión de algunas amenazas

Fenómenos de las amenazas	Frecuencia por siglo	Siniestralidad esperada	Área afectada
Terremotos Fuertes (int>VII)	300	20%-50%	500 km²
Flujo de Lava Volcánica	10-100 veces	20%-100%	1-10 km²
Cenizas Volcánicas	1-5 veces	<10%	<1millón km²
Flujo Piroclástico	1-5 veces	70%-100%	1-10 km²
Flujo de lodo Volcánico	1-10 veces	50%-100%	10-100 km²
Erupción Lateral o Blast	1-3 veces	70%-100%	<1500km²
Gases volcánicos	1-5 veces	1%	<1000km²
Inundaciones súbitas	50-500	50% a 100%	1-10 km²
Inundaciones lentas	200-4000	10%-50%	10-100 km²
Deslizamientos de tierra o roca	500-10000	50%-100%	1 a 5 km²
Huracanes Fuertes Grado 3 a 5.	100-500	20%-50%	<50000km²
La Niña (T<-1,5°C)	1-8	<20%	<1millón km²
El Niño(T>+1,5°C)	1-12	<20%	<1millón km²
Incendios forestales		50%-70%	<500 km²

T -2: Riesgos Específico y de Cúmulo para algunas amenazas

Fenómeno	Posible control	Riesgo local o específico	Riesgo total o de cúmulo
Terremotos Fuertes (I>VII)	No	Reducido (4)	Moderado (3)
Flujo de Lava Volcánica	Si	Agravado (1)	Bajo (5)
Cenizas Volcánicas	No	Reducido (4)	Bajo (5)
Flujo Piroclástico	No	Reducido (4)	Moderado (3)
Flujo de lodo Volcánico	Duda	Mediano (2)	Reducido (4)
Erupción Lateral o Blast	No	Muy Bajo (6)	Agravado (1)
Gases volcánicos	Duda	Reducido (4)	Bajo (5)
Inundaciones súbitas	Duda	Agravado (1)	Bajo (5)
Inundaciones lentas	Duda	Mediano (2)	Reducido (4)
Deslizamientos de tierra o roca	Si	Mediano (2)	Reducido (4)
Huracanes Fuertes Grado 3 a 5.	No	Reducido (4)	Bajo (5)
La Niña (T<-1,5°C)	No	Agravado (1)	Reducido (4)
El Niño (T>+1,5°C)	No	Agravado (1)	Reducido (4)
Incendios forestales	Duda	Mediano (2)	Mediano (2)

$$R=1-(1-1/Tr)^n$$

- **Valoración del Riesgo en función del período de las Amenazas y la vida útil de una obra**
- En la fórmula:
- **R** =Riesgo de falla,
- **Tr**= Período de retorno de las amenazas y
- **n**= vida útil de una obra. **Tr** y **n**, en años.
- Como fundamento, **1/Tr** es la probabilidad temporal del evento.
- Veamos en el cuadro adjunto el ploteo de valores, para el riesgo R, según la fórmula que se muestra.

Valores de R		n= Vida útil de una obra						
Años		10	25	50	100	250	500	1000
Tr= Período de retorno de la amenaza	10	0,65	0,93	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
	25	0,34	0,64	0,87	0,98	1,00	1,00	1,00
	50	0,18	0,40	0,64	0,87	0,99	1,00	1,00
	100	0,10	0,22	0,39	0,63	0,92	0,99	1,00
	250	0,04	0,10	0,18	0,33	0,63	0,87	0,98
	500	0,02	0,05	0,10	0,18	0,39	0,63	0,86
	1000	0,01	0,02	0,05	0,10	0,22	0,39	0,63

- La conclusión es que las obras se diseñan del lado de la falla, donde $R > 50\%$, pues de lo contrario la ciudad no sería viable: obsérvense los valores de la diagonal, que son el valor recomendable del riesgo para el diseño de obras civiles.
- Obsérvese el incremento del riesgo R de **0,63 a 0,98** para una obra con una vida útil “n” de 100 años, pasando del 63% al 98%, cuando el período de retorno “Tr” de la amenaza cambia de 100 a 25 años: es el caso de los eventos hidrometeorológicos, por el calentamiento global.

Los escenarios de riesgo en Colombia I

para algunas amenazas

Nivel de Amenaza	Nivel Alto	Nivel Medio a Bajo
Terremotos Fuertes (I>VII)	Costa Pacífica, Eje Cafetero, Santanderes, Cauca, Valle, Margen Llanero, Atrato	Antioquia, Cundinamarca, Tolima Huila, Boyacá
Flujo de Lava Volcánica		Nariño, Huila, Eje Cafetero, Cauca
Cenizas Volcánicas	Nariño, Huila, Eje Cafetero, Tolima, Cauca	Cundinamarca, Boyacá, Antioquia
Flujo Piroclástico		Nariño, Huila, Eje Cafetero, Cauca, Tolima
Flujo de lodo Volcánico	Huila, Tolima, Caldas,	Risaralda, Nariño, Cauca, Valle, Quindío.
Erupción Lateral o Blast		Huila, Tolima, Caldas, Cauca, Nariño, Huila, Tolima, Valle, Quindío
Gases volcánicos	Tolima, Nariño, Cauca, Huila, Eje Cafetero	

Los escenarios de riesgo en Colombia II

para algunas amenazas

Nivel de Amenaza	Nivel Alto	Nivel Medio a Bajo
Inundaciones súbitas	Todos los Departamentos Andinos	
Inundaciones lentas	Chocó, Cundinamarca, Antioquia, Santander, Nariño	Eje Cafetero, Tolima, Valle, Santanderes, Huila, Cauca, Nariño, Boyacá
Deslizamientos de tierra o roca	Todos los Departamentos Andinos	
Huracanes Fuertes Grado 3 a 5.	Santanderes, Boyacá, Antioquia, Chocó	Eje Cafetero, Tolima, Valle
La Niña (T<-1,5°C)	Todos los Departamentos Andinos	
El Niño(T>+1,5°C)	Todos los Departamentos Andinos	
Incendios forestales	Santanderes, Cauca, Cundinamarca, Boyacá, Huila, Nariño, Valle, Tolima, Eje Cafetero	

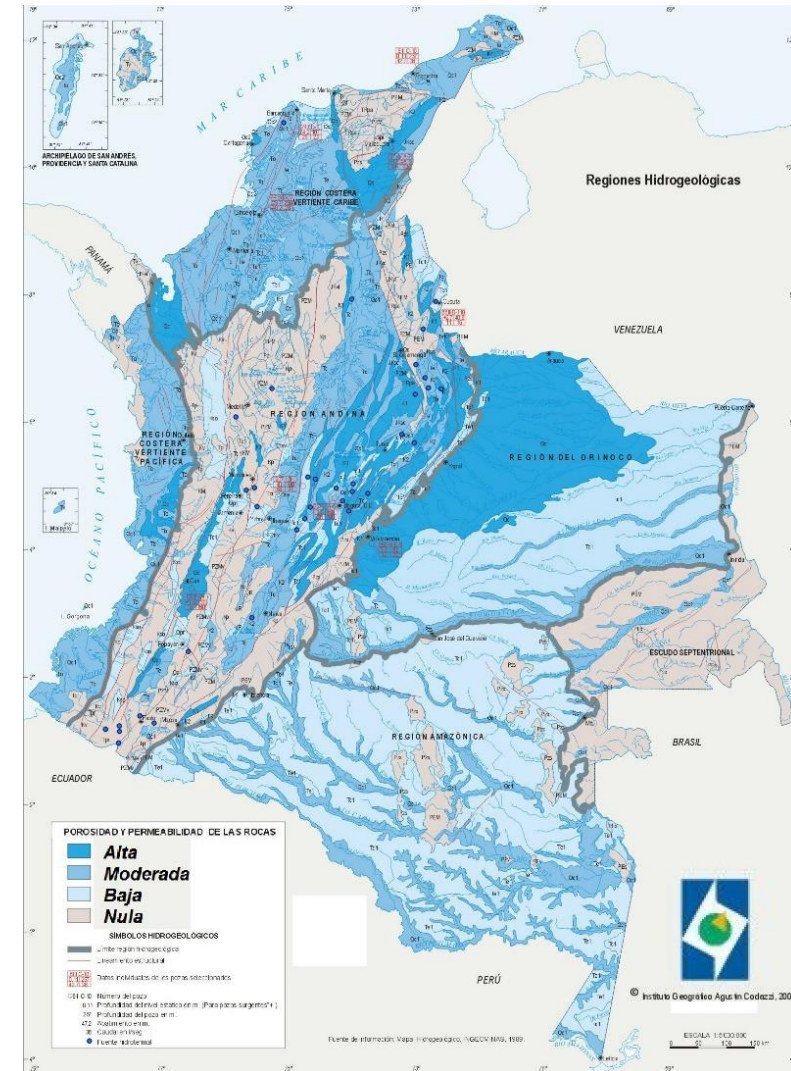
Deforestación en Colombia

- 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.
- Para el Ideam, mientras la cifra entre 1990 y 2010 llegó a 310 mil hectáreas-año, en el Chocó y en el Amazonas se pierde la batalla contra la deforestación, este flagelo aún cobra cien mil hectáreas por año en la región andina colombiana, lo que supone destruir una quebrada cada año.
- A modo de ejemplo, veamos el caso de Caldas: Según Corpocaldas, de una extensión de 744 mil Ha, las coberturas verdes de dicho 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.
- Entre las especies a proteger, está la guadua, planta emblema de Caldas y recurso fundamental nativo de la región andina, que por sus múltiples usos en el hábitat rural y urbano, se constituye en un elemento estructurante de nuestra cultura y en una impronta del paisaje de la ecorregión.
- Imagen: coberturas boscosas en Colombia: IDEAM, en: valorandonaturaleza.org



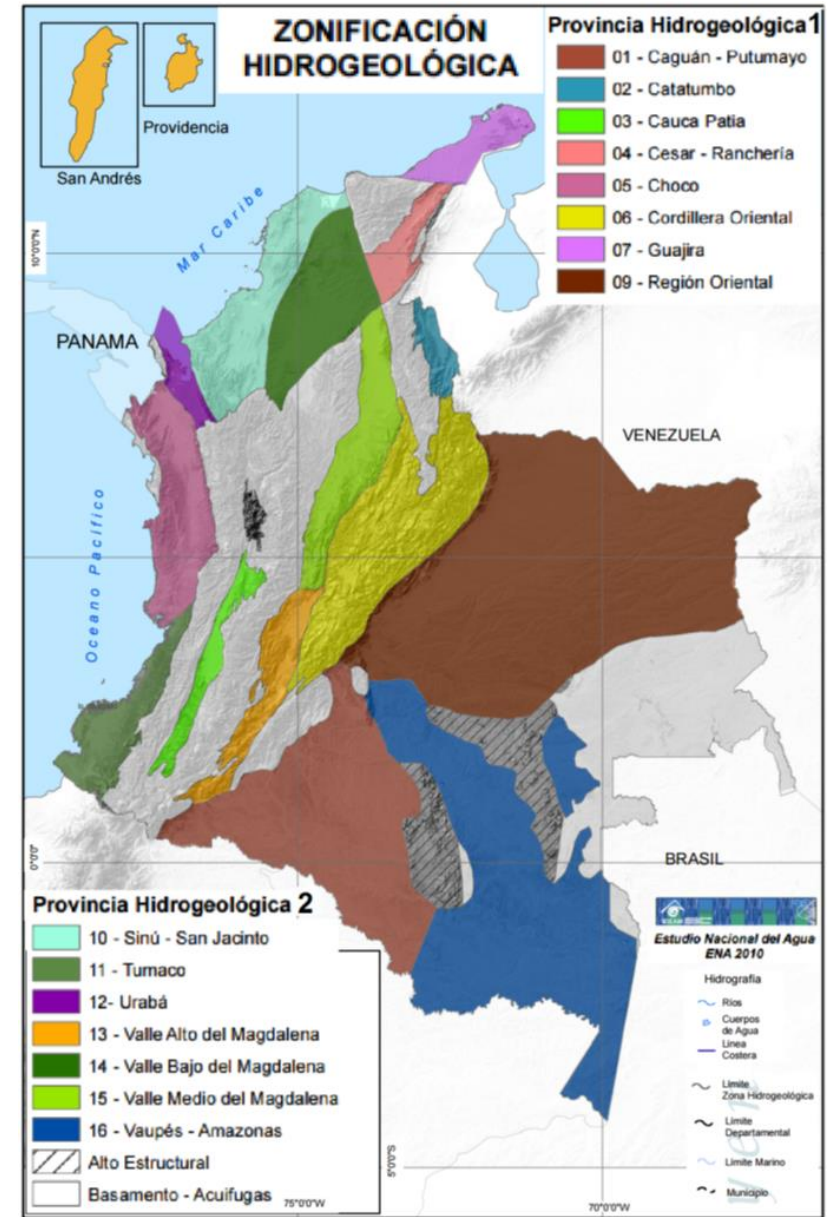
Agua subterránea

- 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 las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento abarcan el 74% del territorio nacional, mientras el 56% de dicho área corresponde a la Orinoquía, la Amazonía y la Costa Pacífica, y el 31,5% a la región Caribe e Insular, solo el 12,5% le corresponde a la Región Andina que es la más densamente poblada.
- La Isla de San Andrés, las alta y media Guajira y el Departamento de Sucre y Tolima utilizan básicamente el agua subterránea para abastecimiento doméstico; el Valle del Cauca, la Sabana de Bogotá, el Urabá antioqueño, la zona bananera de Santa Marta y Huila, lo utilizan para uso agrícola o industrial.
- Las cuencas hidrogeológicas más utilizadas en el país son las ubicadas en el Valle del Cauca, Valle Medio y Superior del Magdalena y Cordillera Oriental. Siguen en importancia por su uso, las del Golfo de Urabá, Golfo de Morrosquillo y departamentos de Bolívar, Magdalena, Cesar y la Guajira.
- En la Ecorregión Cafetera, además de zonas de recarga y acuíferos ya señalados, contrariamente, otra es la situación en de Cañón del Cauca entre Irra y Arma, por la escarpada topografía, el relativo bajo nivel de precipitaciones en la zona, la presencia de rocas impermeables, y en particular por la deforestación intensa consecuencia de la demanda de madera para la actividad minera. Imagen: Mapa de rocas permeables y porosas de Colombia. IGAC (2002), en: <http://www.zonu.com/>



Las cuentas del agua

- Colombia cuenta con abundantes tierras agrícolas (43,6 millones de ha, que representan aproximadamente el 39,5% del total de la superficie de suelo), y con recursos de agua dulce, puesto que es el cuarto país en el mundo con mayores precipitaciones anuales.
- Según el Estudio Nacional del Agua IDEAM (2014), del patrimonio hídrico total de agua dulce estimado en 7485 km³ cúbicos, el 78,1% es agua subterránea y el 21,7% agua superficial. Y del volumen de agua superficial, el 98% está en los ríos y el 0,2% en lagos, embalses y glaciares.
- El suelo agrícola colombiano se caracteriza por una profunda asimetría de tipo conflictiva en sus usos: de un lado su infrautilización y del otro su sobreexplotación, ya que el uso dominante es el pastoreo, actividad para la cual destina el 40% de las tierras sabiéndose que sólo el 13% del suelo es apto para dicha actividad. La gran cuenca del Magdalena - Cauca (24% del área total del territorio) que es la que presenta la mayor afectación ambiental, con sólo el 10,6% de la oferta hídrica nacional debe soportar el 70% del PIB y el 75% de la población.
- La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE recomienda para Colombia, destinar los recursos públicos a eliminar las deficiencias en el sistema de tenencia de la tierra, infraestructura, gestión del agua y del suelo, sistemas de inocuidad alimentaria y de salud animal y vegetal, entre otras problemáticas. Imagen: Estudio Nacional del Agua. Ideam 2010.



Usos del agua

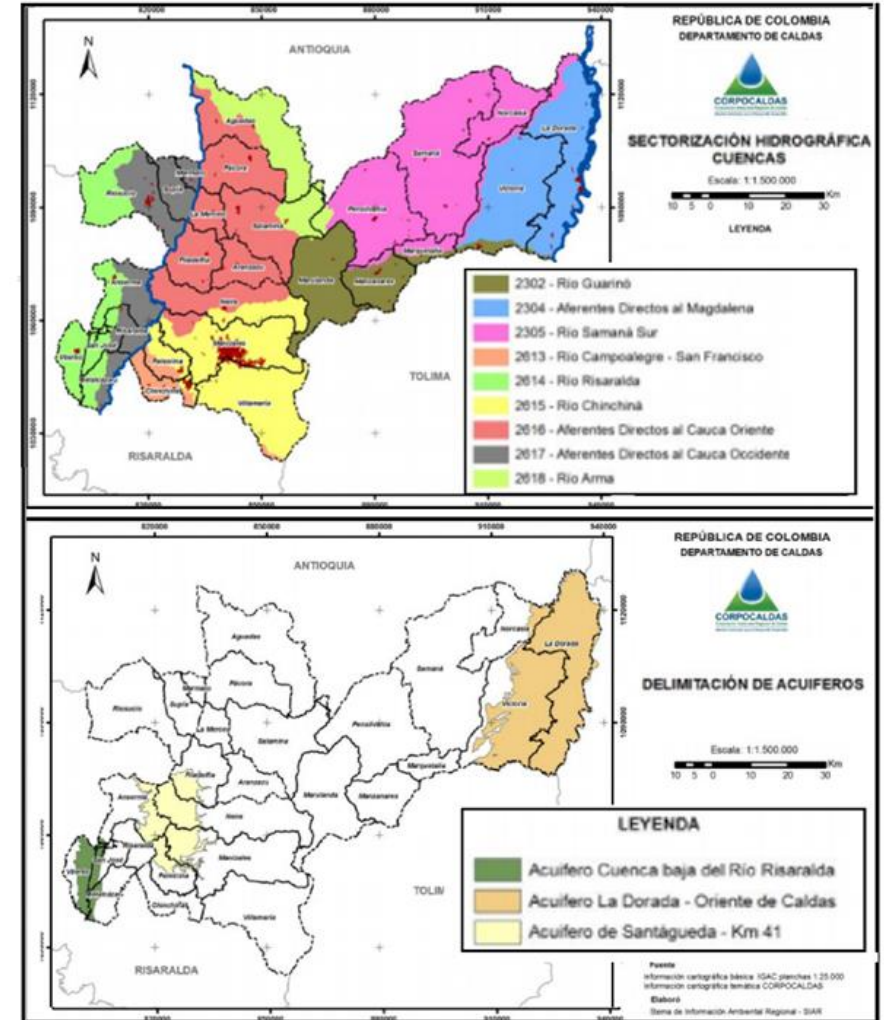
Por usos del agua en Colombia según el IDEAM, la primacía la tiene el agrícola con el 54%; siguen el doméstico con el 29% y el industrial con el 13%, y en menor escala el pecuario con el 3% y el de servicios el 1%.

Mientras en el Parque Nacional Paramillo, como en el oriente de Antioquia y Caldas, existe a una generosa oferta hídrica de los ríos Tarazá, Man, San Jorge, Nechí, Samaná Norte, Miel, Gualí, Samaná Sur y Guarínó, la situación en el Alto Occidente caldense es crítica, dado que a la precaria precipitación, a la presencia de rocas impermeables y a la inexistencia de acuíferos significativos, se suma el grado de deforestación de las cuencas de los ríos Arma, Pácora, Pozo – Maiba, Tapias – Tareas y Supía.

Entre los problemas relacionados con la calidad del agua en la Ecorregión Cafetera, están la eutrofización, consecuencia de la contaminación con nutrientes (generalmente fósforo y nitrógeno), el nivel de carga orgánica y de patógenos (provenientes de las descargas de aguas residuales domésticas en centros poblados), la contaminación industrial (especialmente la asociada a industrias de alimentos), y la contaminación con mercurio (p.e. en las cuencas del Chinchiná y áreas de Marmato y Supía).

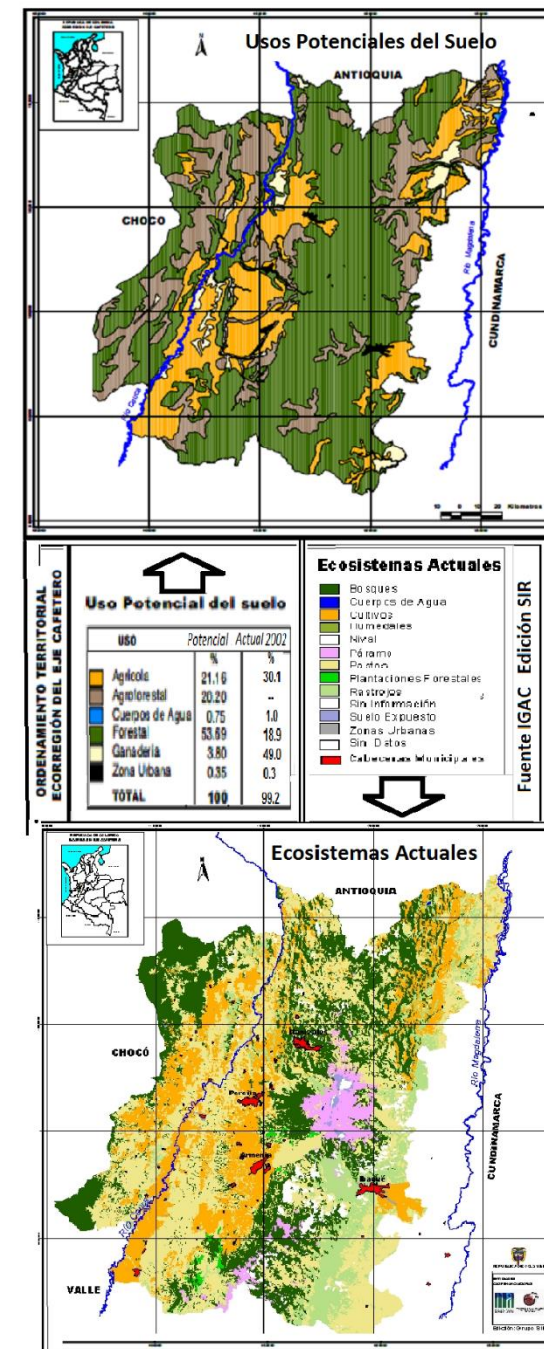
Para la Ecorregión Cafetera, los valores más críticos de contaminación con mercurio se encuentran en la Quebrada Marmato (Caldas), y el peor Índice de Calidad de Agua ICA con calificación de “malo”, en el río Chinchiná, en especial la quebrada Manizales dados los vertimientos industriales.

Imagen: Cuencas y acuíferos de Caldas. Estudio Nacional del Agua. Ideam 2010.



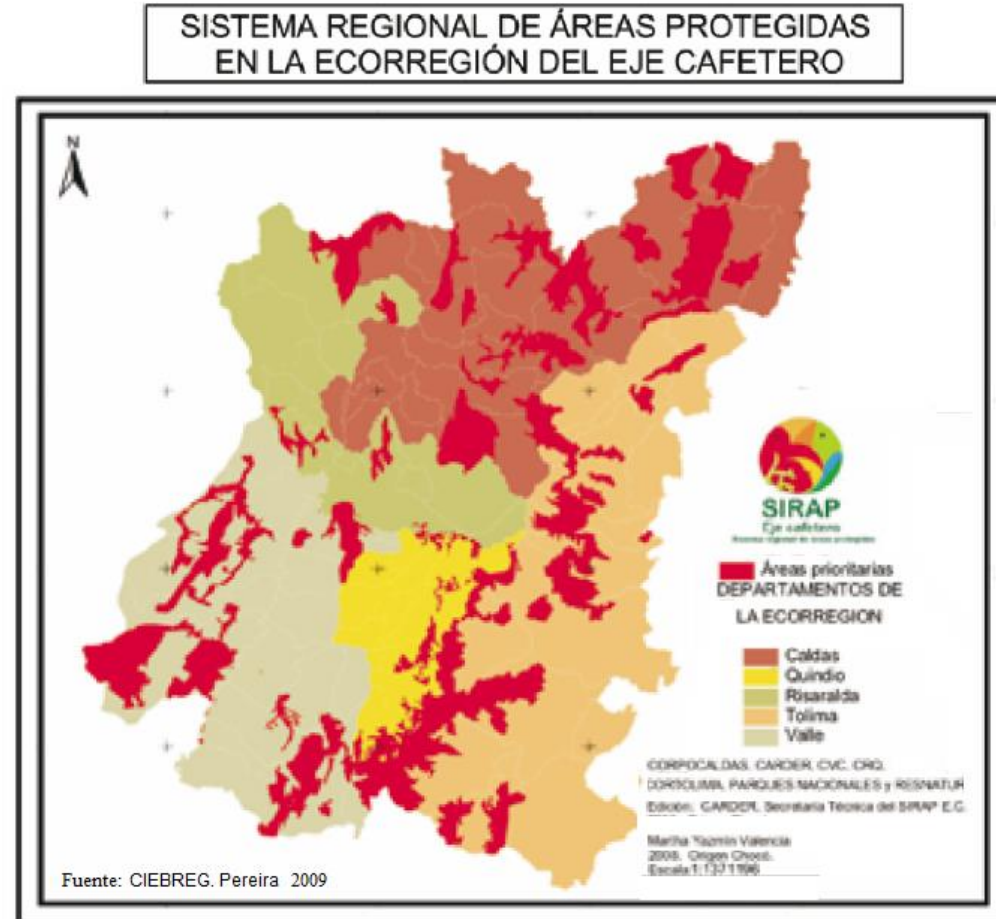
Usos del suelo en la Ecorregión Cafetera

- Esta Ecorregión Cafetera con su escarpado paisaje tropical enclavado entre las cordilleras y profundos valles de los Andes más septentrionales de América, presenta conflictos severos en el uso del suelo: mientras la superficie apta para potreros es del 4% del territorio, las coberturas en dicho uso son del 49%; y mientras su potencial forestal es del 50%, los bosques sólo cubren el 30%.
- Urge hacer un llamado sobre el deterioro de nuestros bosques andinos, páramos y selvas tropicales, consecuencia de la deforestación, del comercio ilegal de la madera y de la minería ilegal.
- Entre 1979 y 2010 el área de los glaciares del Complejo Volcánico Ruiz-Tolima pasó de 32 o 29 a 12 o 10 kilómetros cuadrados. Pero cuando se funda Manizales (1849), como consecuencia del último pico de esa pequeña glaciación, según Antonio Flórez (2002) e Ideam-Unal (1997), los hielos del PNNN sumaron cerca de 93 kilómetros cuadrados, 10% sobre el Cisne y el Quindío.
- Imagen: La Ecorregión Cafetera, es un territorio deforestado que demanda acciones para mitigar la severa presión antrópica sobre los frágiles y vitales ecosistemas. Alma Mater - SIR



El agua y los bosques

- En la Ecorregión Cafetera, en cuanto al sistema subterráneo sobresalen las zonas de recarga de los complejos de páramos y gran cobertura boscosa de bosques alto-andinos en las alta cordilleras Central y Occidental, las zonas del Roble en Quindío y alto del Nudo en Risaralda, nuestros páramos y las regiones del Oriente caldense con el bosque de Florencia, o los acuíferos del extenso Valle del Magdalena, el del Valle del Risaralda y el de Santágueda, y la cuenca del río La Vieja cuyo gran potencial de recurso hídrico subterráneo se asocia al Glacis que cubre más de 1/3 del Departamento del Quindío.
 - Por la copiosa precipitación existe un recurso hídrico excedentario susceptible de aprovechamientos hidroenergéticos responsables, tanto en el Oriente de Caldas como en el alto San Juan.
 - El patrimonio hídrico más comprometido, es el de las Cuencas de Río Chinchiná, Otún-Consota y Quindío; pero también existen potenciales problemas asociados al riesgo para el suministro de agua en el Corredor del Río Cauca y Norte de Tolima, donde dicha vulnerabilidad está asociada al déficit severo de agua de precipitación en temporadas de El Niño.
- Imagen: Cuencas de Caldas. Fuente, Corpocaldas.
- Imagen: Áreas protegidas de la Ecorregión Cafetera. CIEBREG Pereira 2009



El rostro de la minería ilegal

- Colombia, con 56 toneladas de oro por año, como productor ocupa el puesto decimocuarto a nivel mundial. Pero el 80% del oro del país proviene de la minería ilegal, seguida de dos grandes empresas que controlan el 12% de la producción: la Mineros conformada por Colpatria, la Corporación Financiera Colombiana y otros socios menores, y la canadiense Gran Colombia Gold. Los mayores estragos de la minería ilícita se ven desde Ayapel, Córdoba, hasta el río Nechí, Antioquia.
- La gravedad de la minería ilegal, es su alto costo ambiental, basta examinar los procesos de deforestación en el Amazonas y el Chocó, los intentos de arrasar santuarios como el páramo Santurbán y el Valle de Cocora, o la criminal degradación del paisaje en el Bajo Cauca con la destrucción del humus y las charcas de mercurio y cianuro. Además de la deforestación y destrucción de ecosistemas estratégicos, es la responsable del vertimiento de 200 toneladas anuales de mercurio, 100 de ellas en Antioquia.
- En el Bajo Cauca, las lagunas de mercurio, cianuro y gasolina y los vertimientos a ríos como el San Agustín, Tarazá, Nechí, Porce y Cauca, son el rostro de la tragedia. En la Depresión Momposina, donde el Cauca desagua al Magdalena, convergen las aguas de la Región Andina con los vertimientos del 75% de los colombianos, portando los residuos de sus aguas servidas contaminadas con el mercurio de 1200 minas de aluvión.
- Imagen: Efectos de la minería ilegal, en agaviria.blogspot.com y en sostenibilidad.semana.com



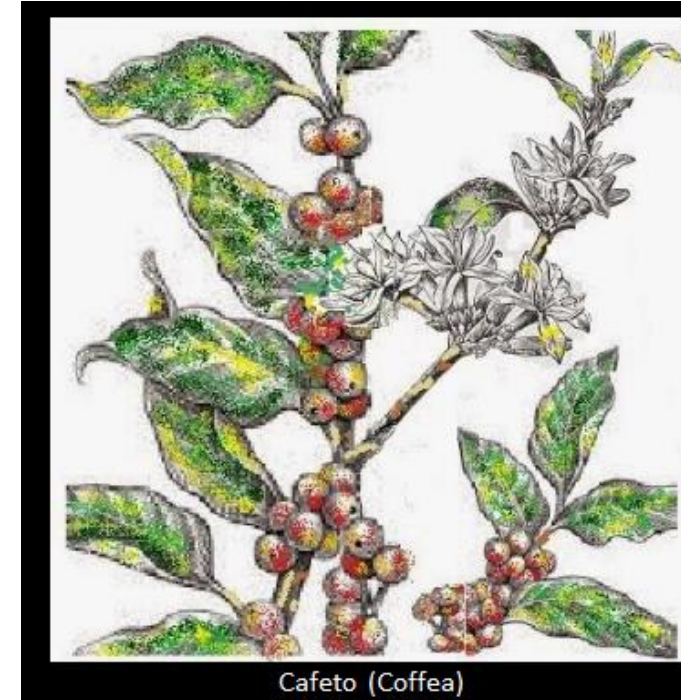
Minería ilegal en Antioquia/agaviria.blogspot.com



Minería ilegal en Antioquia/sostenibilidad.semana.com

El Paisaje Cultural Cafetero PCC

- Esta declaratoria de la UNESCO es un reconocimiento otorgado por la para 411 veredas de 47 municipios de la Ecorregión Cafetera, que implica desafíos institucionales, socioambientales y económicos.
- Entre otros, el de la sustentabilidad de los procesos de construcción social e histórica de este territorio, empleando los instrumentos de la LOOT (2011), e implementando actividades de reconversión productiva incluyentes que incorporen la producción responsable de bienes y servicios culturales y ambientales, tanto industriales como artesanales, entre ellos el ecoturismo.
- Con el PCC la suerte de los pequeños poblados cafetaleros dependerá del papel del transporte rural como catalizador de la reducción de la pobreza, del bahareque dado su valor como arquitectura vernácula, de la salud del suelo y del agua, del sombrío y de la biodiversidad, de las sanas costumbres, del arrullo de pájaros y cigarras, y de esta clase de elementos tangibles e intangibles de nuestro patrimonio cultural y natural.
- Una estrategia para hacer del Paisaje Cultural Cafetero un factor de desarrollo, es la implementación del “bioturismo”, concepto que incorpora cultura y medio ecosistémico, apalancado con un programa de vías lentas que cruce poblados lentos, donde la oferta de canastos, tejidos, cerámicas y otras manualidades típicas se trancen en un mercado justo, y se sume a las delicias de la gastronomía local, además de emprender el ordenamiento de las cuencas y microcuencas cafetaleras y la protección de la biodiversidad y de las fuentes hídricas.



Cafeto (Coffea), en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/50354/>

Disrupciones en el paisaje

- Desarrollar el Paisaje Cultural Cafetero de conformidad con los lineamientos de la declaratoria de 2011, y enfrentar el calentamiento global, son los dos mayores desafíos del sector rural en la ecorregión, para las siguientes décadas.
- Ayer cuando arrasamos el sombrío se dio una disrupción en el modelo cafetero, que supuso abandonar un sistema que engrandeció a Colombia, hasta cuando cometimos el error de apostarle al monocultivo del café y perder esta tecnología con la cual se industrializó Colombia, logrando que el meridiano cultural, económico y político del país pasara por Manizales.
- Si le apostamos a una caficultura orgánica nutrida de elementos culturales, podríamos convertir el Paisaje Cultural Cafetero en factor estratégico para recuperar la senda del desarrollo rural en la ecorregión cafetera y para adaptarnos al cambio climático.

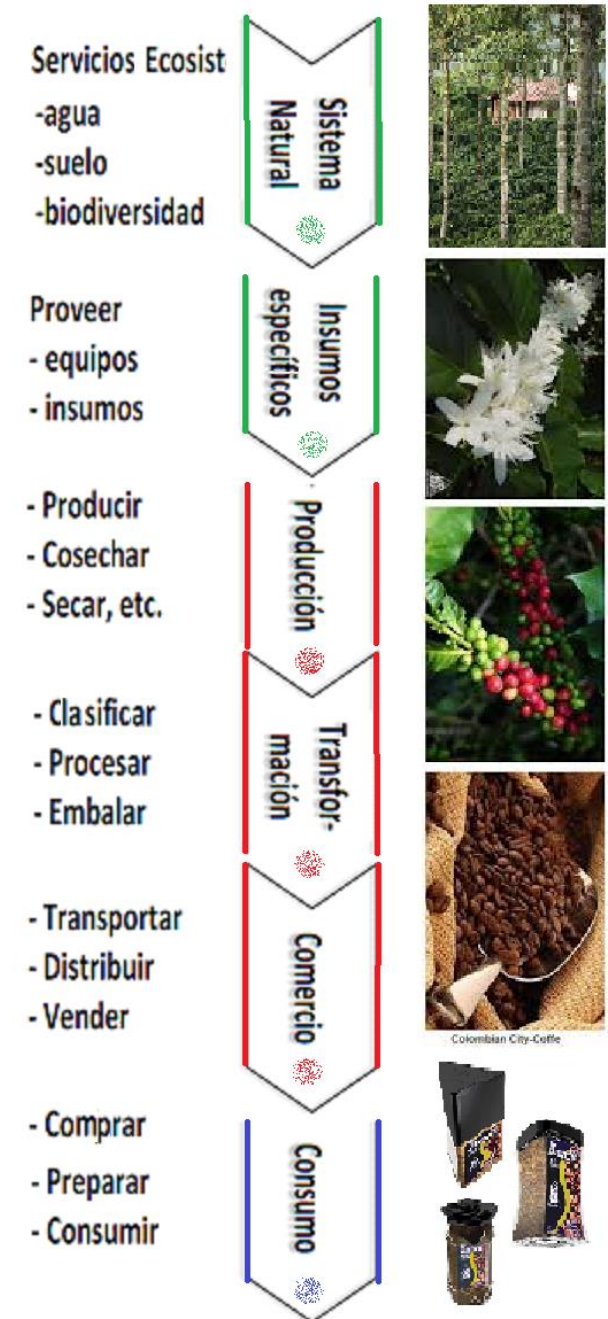


Magnífica obra pictórica del Maestro Luis Guillermo Vallejo, que ilustra el Paisaje Cultural Cafetero.

Con una apuesta integral a los presupuestos del Paisaje Cultural Cafetero, podríamos convertir nuestra cultura en factor estratégico para recuperar la senda del desarrollo rural, si es que nos decidimos por el rescate de la estructura natural y simbólica de la caficultura con sus elementos tangibles e intangibles conexos a la construcción social e histórica del territorio y del ecosistema del café, apalancados en elementos estructurales como la educación y el transporte rural, y en especial en una reconversión productiva orientada a una producción limpia de bienes culturales y servicios ambientales, soportados en ciencia, tecnología y saberes ancestrales como una apuesta por lo autóctono.

Los productores...

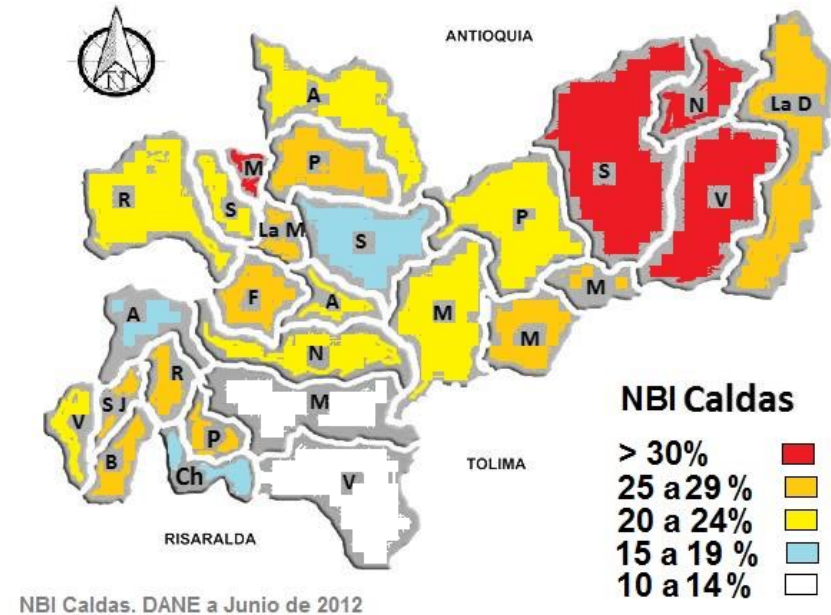
- Lo industrial y lo artesanal, no son lo mismo: en lo artesanal y en la producción rural, los productos deben ser bienes con identidad cultural y denominación de origen, tener sello verde, pero también deben estar soportados en economías asociativas cuya organización tenga control de la cadena productiva: los cafés especiales por ejemplo, las mochilas wayuu y el sombrero aguadeño, o también las sedas de Aguadas donde las tintas deberían ser naturales, las pintas estar inspiradas en la cultura Umbrá y las moreras poseer certificación ecológica.
- Contrariamente, lo industrial y agroindustrial son otra cosa, donde obliga la metodología de los clúster, basada en la producción en serie y en economías de escala, y contar con una organización que implemente actividades de investigación y desarrollo, tal cual lo hace la Federación Nacional de Cafeteros cuya crisis se explica por haber concedido los eslabones de la transformación y el mercadeo a terceros, para dedicarse a vender el café pergamino sin incorporarle al grano valor agregado.
- Una Cadena Productiva, es el proceso integral, que comprende el conjunto de operaciones planificadas, desde la obtención de la materia prima o insumos, su transformación mediante determinados factores en bienes o servicios gracias a la aplicación de procedimientos tecnológicos, y las operaciones de distribución y mercadeo hasta el consumo final.
- Imagen: La cadena de valor del Café, ubicada entre el sistema natural y la provisión de insumos, y el Consumo del producto (Adaptada), en: www.dof.gob.mx

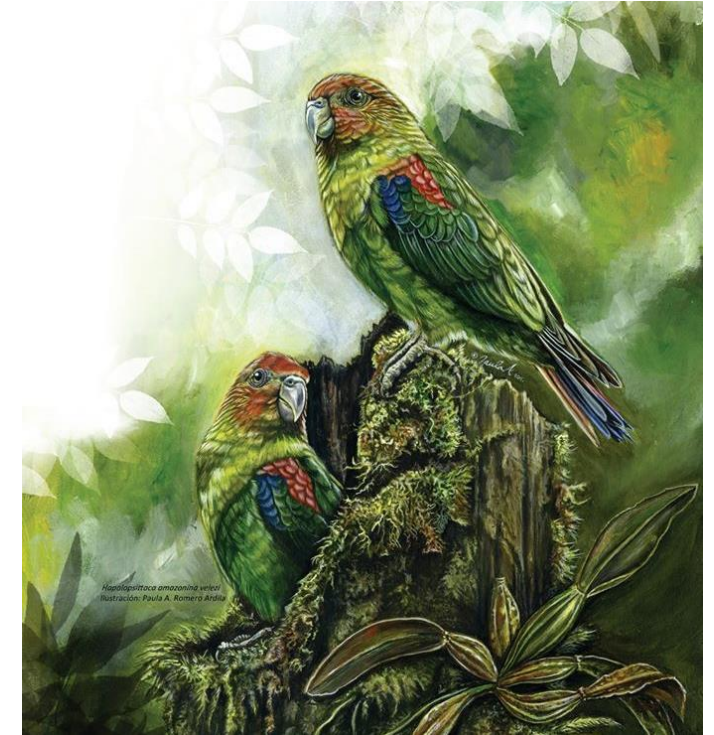


Epilogo

- De cara al posconflicto, Colombia deberá reformar la carta definiendo el agua como un patrimonio, es decir, como un bien común que debe preservarse y ser objeto de aprovechamientos responsables, y no como un recurso tal cual lo son el oro y el petróleo, entre otras mercancías objeto de explotación.
- En la Ecorregión Cafetera, se deberán emprender políticas públicas para darle coherencia a las acciones ambientales y sociales del PCC, no solo incluyendo el tema del calentamiento global, sino el de la deforestación, la minería, el avance de las obras de infraestructura y la expansión urbana.
- Si al examinar las rentas de Antioquia se observa que frente al sector hidroenergético, los textiles solo representan centavos, habrá que prevenir los enclaves económicos: llama la atención que dos municipios con NBI superiores al 30% en 2012, como Marmato y Norcasia, sean también los de mayor PIB per cápita en Caldas.
- El sector agropecuario, deberá replantear el modelo agroindustrial cafetero desde la perspectiva ecológica implantando la agroforestería, y el ganadero mediante prácticas silvopastoriles, para corregir el uso conflictivo del suelo.
- Los actuales planes de desarrollo, deberán implementar las políticas de ciencia y tecnología previstas imbricadas con la cultura para resolver la brecha de productividad, que sume en la pobreza los medios rurales.
- Desarrollar dichas políticas públicas ambientales, y hacer de la civilidad el valor supremo de la cultura urbana en Colombia, será fundamental no solo para enfrentar con éxito la problemática del riesgo y del cambio climático, sino también para soportar la sostenibilidad en la responsabilidad social y ambiental.
- Imagen: NBI Caldas 2012 según DANE. Adaptación propia.

<https://godues.wordpress.com/2016/02/07/>





Gracias

Gonzalo Duque-Escobar: Profesor Universidad Nacional de Colombia, Socio de la SMP de Manizales y Miembro del CROT de Caldas. <http://godues.webs.com>

Ponencia presentada en el marco del IV Foro Ambiental Municipal, en la Institución Antonio José Giraldo Gómez, evento liderado por el Profesor Wilian Ríos Gómez. La Merced, Caldas; 26 de Julio de 2016.

Imagen de Portada: La Merced, Caldas, en: <http://lamerced-caldas.gov.co>

Imagen de Contraportada: Loro multicolor, ave emblema de Caldas, en: www.ornitologiacaldas.org

Fuentes bibliográficas 1

- A Digital Books: Gonzalo Duque E. <https://godues.wordpress.com/2011/09/09/a-digital-books-gonzalo-duque-escobar/>
- Agua, ordenamiento territorial y desastres. Duque Escobar, Gonzalo (2011) <http://www.bdigital.unal.edu.co/5487/>
- *Agua y clima en el desafío ambiental*. Duque Escobar, Gonzalo (2016) <http://www.bdigital.unal.edu.co/52380/>
- Aguadas: esplendor entre neblinas y pasillos. Duque Escobar, Gonzalo (2013) La Patria - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/10882/1/gonzaloduqueescobar.201335.pdf>
- Amenazas naturales en los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2007) Documento de trabajo, Manizales, Caldas, Colombia. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1579/1/amn-and-colombia.pdf>
- Anserma puntal del occidente por sus raíces Umbrá. Duque Escobar, Gonzalo (2012) La Patria . - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8012/1/gonzaloduqueescobar.201239.pdf>
- Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia (II versión): <http://www.bdigital.unal.edu.co/1580/2/gonzaloduqueescobar.200915.pdf>
- Asuntos del clima andino en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2012) <https://godues.wordpress.com/2011/11/08/asuntos-del-clima-andino-en-colombia/>
- Bioturismo y adaptación ambiental para la Ecorregión Cafetera. Duque Escobar, Gonzalo (2011) <http://www.bdigital.unal.edu.co/4645/>
- Calentamiento global en Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2011). In: El Día Mundial del Medio Ambiente, Junio 6 de 2011, Instituto Universitario de Caldas. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3673/1/gonzaloduqueescobar.201138.pdf>
- *Caldas en la biorregión cafetera*. Duque Escobar, Gonzalo (2014) In: Foro “Por la Defensa del Patrimonio Público, las Fuentes de Empleo y el Bienestar de los Caldenses”, 6 de Noviembre de 2014, Manizales, Caldas, Colombia. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/45356/1/gonzaloduqueescobar.201447.pdf>
- Carbón andino colombiano. Duque Escobar, Gonzalo (2015). La Patria - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46528/1/carbonandinocolombiano.pdf>
- Centro Interpretativo de la Ruta del Café CIRCA. Duque Escobar, Gonzalo (2016)., Auditorio de Café Liofilizado, Chinchiná - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51858/1/centrointerpretativodelarutadelcafecirca.pdf>

Fuentes bibliográficas 2

- Chinchiná Siglo XXI. Duque Escobar, Gonzalo (2011) In: Tercer Encuentro de la Palabra, 22 al 25 de agosto de 2011, Chinchiná, Caldas <http://www.bdigital.unal.edu.co/4437/1/gonzaloduqueescobar.201155.pdf>
- Ciencia, tecnología y ruralidad en el POT de Caldas. CROT de Caldas. <http://www.bdigital.unal.edu.co/9875/1/gonzaloduqueescobar.201327.pdf>
- “Conflictos de Uso del Territorio Colombiano” Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (coordinador) (2012), MADR, INCODER, CORPOICA, IDEAM, INGEOMINAS
- *Crisis social por disfunciones económicas en Colombia*. Duque Escobar, Gonzalo (2011) <http://www.bdigital.unal.edu.co/5405/1/gonzaloduqueescobar.201177.pdf>
- Desarrollo y ruralidad en la región cafetalera. Duque Escobar, Gonzalo (2012) <http://www.bdigital.unal.edu.co/5802/1/gonzaloduqueescobar.20126.pdf>
- Determinantes ambientales para el O.T. Municipal del Departamento del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío. Armenia, 2010 <https://www.crq.gov.co/Documentos/SIGAM/Determinantes%20Ambientales.pdf>
- Diálogos con el Territorio y Gestión del Riesgo Natural. Duque-Escobar Gonzalo. Especialización en Geografía. U. de Caldas. <https://godues.wordpress.com/2013/05/29/dialogos-con-el-territorio-y-gestion-del-riesgo-natural/>
- Ecorregión Eje Cafetero: un territorio de oportunidades. Gladys Rodríguez Pérez, Oscar Arango Gaviria, Bernardo Meza Mejía, Cesar Augusto Mora Arias, Luz Elena Hernández Heredia, Francisco Uribe Gómez (2002). Corporación ALMA MATER- CARDER www.almamater.edu.co
- Eje Cafetero: elementos para una visión prospectiva. <http://www.bdigital.unal.edu.co/10948/1/gonzaloduqueescobar.201336.pdf>
- Eje Cafetero y Transporte Intermodal. Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Reunión del Comité de Ecorregión Eje Cafetero. Alma Máter., Miércoles 9 de Marzo de 2016, Centro de Visitantes de la UTP, Pereira, Colombia. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/53020/1/ejecafeteroytransporteintermodal.pdf>

Fuentes bibliográficas 3

- El agua en la biorregión caldense. Duque Escobar, Gonzalo (2014) La Patria . - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/45357/1/gonzaloduqueescobar.201448.pdf>
- El carácter amable, pujante y laborioso del cafetero. Duque Escobar, Gonzalo (2012) La Patria . <http://www.bdigital.unal.edu.co/6731/1/gonzaloduqueescobar.201226.pdf>
- El Futuro de la Ciudad – Cátedra de Historia Regional de Manizales <https://godues.wordpress.com/2015/11/25/el-futuro-de-la-ciudad/>
- El inestable clima y la crisis del agua. Duque Escobar, Gonzalo (2016) [Teaching Resource] <http://www.bdigital.unal.edu.co/51802/1/elinestableclimaylacrisisdelagua.pdf>
- El ocaso del bosque andino y la selva tropical, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12218/1/gonzaloduqueescobar.201412.pdf>
- El Paisaje Cultural Cafetero PCC. Duque Escobar, Gonzalo (2012) La Patria. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/7193/1/gonzaloduqueescobar.201232.pdf>
- Elaboración de proyecciones de mediano plazo de actividad económica regional 2013 – 2017. IFEDesarrollo. Informe Final Estudio financiado por: Emgesa S.A. E.S.P. Diciembre 10 de 2013. <http://www.fedesarrollo.org.co/>
- Estudio nacional del agua. IDEAM 2014, http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf
- Fisiografía y geodinámica de los Andes de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo and Duque Escobar, Eugenio (2016) [Teaching Resource] - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/52776/1/fisiografiaygeodinamicadelosandesdecolombia.pdf>
- Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia <http://www.bdigital.unal.edu.co/1699/1/gonzaloduqueescobar.20089.pdf>
- *Hacia un norte más sostenible.* Duque Escobar, Gonzalo (2010) La Patria - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1944/1/gonzaloduqueescobar.20109.pdf>
- *Honda-La Dorada, potencial nodo intermodal para una plataforma logística.* Duque-Escobar, Gonzalo (2016()). In <https://godues.wordpress.com/2016/07/21/honda-la-dorada-potencial-nodo-intermodal-para-una-plataforma-logistica/>
- Institucionalidad en el Paisaje Cultural Cafetero PCC. Duque Escobar, Gonzalo (2012) In: Taller Internacional Estudios del Paisaje, 30 de julio de 2012, Manizales, Colombia. – See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/7165/1/gonzaloduqueescobar.201229.pdf>

Fuentes bibliográficas 4

- La Nueva Troncal de Occidente, en el marco del Paisaje Cultural Cafetero. Duque Escobar, Gonzalo (2014) SMP Manizales, Manizales, Colombia. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39480/#sthash.810NgwZU.dpuf>
- Manizales, ¿ciudad del agua? Duque Escobar, Gonzalo (2013) <http://www.bdigital.unal.edu.co/9082/1/gonzaloduqueescobar.20133.pdf>
- Manizales: El futuro de la ciudad. Duque Escobar, Gonzalo (2015) In: Cátedra de Historia Regional de Manizales "Bernardo Arias Trujillo". Universidad de Caldas, pp. 533-560. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51225/1/manizaleselfuturodelaciudad.pdf>
- Manizales y Caldas: temas para una veeduría ambiental de la sociedad civil <https://godues.wordpress.com/2016/02/07/>
- Manual de geología para ingenieros. Duque Escobar, Gonzalo (2003) <http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/>
- Mohán: sin bogas ¿pa' onde va el río? Duque Escobar, Gonzalo (2015) La Patria, Manizales, Caldas, Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51284/1/mohansinbogaspaondevaelrio.pdf>
- Neira: entre la ruralidad y la ciudad región. Duque Escobar, Gonzalo (2011) Auditorio del Comité de Cafeteros de Neira. <http://www.bdigital.unal.edu.co/4385/1/gonzaloduqueescobar.201154.pdf>
- No todo lo que brilla es oro. Duque Escobar, Gonzalo (2016). La Patria. <http://www.bdigital.unal.edu.co/52182/1/notodoloquebrillaesoro.pdf>
- Noroccidente de Caldas: Un territorio forjado en oro, panela y café. Duque Escobar, Gonzalo (2013) <http://www.bdigital.unal.edu.co/10620/1/gonzaloduqueescobar.201333.pdf>
- Nuestro frágil patrimonio hídrico. Duque Escobar, Gonzalo (2015). La Patria. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51244/1/nuestrofragilpatrimonioidrico.pdf>
- Nuestras aguas subterráneas <https://godues.wordpress.com/2016/02/15/nuestras-aguas-subterranneas/>
- Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio. Duque Escobar, Gonzalo (2015) Blanecolor S.A.S., Manizales, Caldas, Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/51288/1/opcionesdecaldasenmedioambienteulturayterritorio.pdf>
- Oro de Marmato: miseria o desarrollo. Duque Escobar, Gonzalo (2011) La Patria . - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3404/1/gonzaloduqueescobar201120.pdf>

Fuentes bibliográficas 5

- *Paisaje Cultural Cafetero (2011-2016) : desafíos* <http://www.bdigital.unal.edu.co/53037/7/semanadelpaisajeculturalcafetero.pdf>
- Paramos vitales para la Ecorregión Cafetera. Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/51490/1/paramosvitalesparalaecorregi%C3%B3ncafetera.pdf>
- Pensilvania: La "Perla del oriente" caldense. , Duque Escobar, Gonzalo (2013) La Patria - <http://www.bdigital.unal.edu.co/10399/1/gonzaloduqueescobar.201330.pdf>
- Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia 2010. <http://faolex.fao.org/docs/pdf/col146504.pdf>
- Retrospectiva histórica de la minería en Marmato. Duque Escobar, Gonzalo (2012) PNC Periódico de la Policía Nacional de Colombia (nº 9). - <http://www.bdigital.unal.edu.co/5948/1/gonzaloduqueescobar.20129.pdf>
- Revisión de la OCDE de las Políticas Agrícolas: Colombia 2015. Evaluación y Recomendaciones de Política. OECD 2015.
- Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica. Duque Escobar, Gonzalo (2012). Curso Internacional sobre Microzonificación y Planeamiento Urbano. Manizales. <http://www.bdigital.unal.edu.co/45902/13/gonzaloduqueescobar.201450.pdf>
- Riosucio mestiza e indígena. Duque Escobar, Gonzalo (2014) La Patria - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11888/1/gonzaloduqueescobar.201409.pdf>
- Salamina, Caldas 187 años : "desarrollo rural en la región cafetera". Duque Escobar, Gonzalo (2012) In: 187 años Salamina Caldas 1825- 2012, 9 de Junio de 2012, CERES Salamina. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6732/1/gonzaloduqueescobar.201225.pdf>
- Sistema Bimodal Cafetero: ferrocarril y carretera para integrar la Región Andina. Duque Escobar, Gonzalo (2014) <http://www.bdigital.unal.edu.co/39715/1/gonzaloduqueescobar.201429.pdf>
- Sistema Ferroviario para la Región Andina de Colombia. Duque Escobar, Gonzalo (2015) Manizales, In: Día del Medio Ambiente, 12, 06, 2015, IUC-<http://www.bdigital.unal.edu.co/49795/1/sistemaferroviarioparalaregi%C3%B3nandinadecolombia.pdf>
- Sol, clima y calentamiento global, en: Duque Escobar, Gonzalo (2014) <http://www.bdigital.unal.edu.co/39782/1/gonzaloduqueescobar.201430.pdf>
- Supía: 475 años bajo la tutela del cerro Tacón. Duque Escobar, Gonzalo (2015) La Patria . <http://www.bdigital.unal.edu.co/46684/1/Supia475anosbajolatuteladelcerrotacon.pdf>

Fuentes bibliográficas 6

- Temas de Caldas. Recopilación de artículos y publicaciones, de GDE <https://godues.wordpress.com/2014/02/21/temas-de-caldas/>
- Temas de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación/ Duque Escobar, Gonzalo (2012), en: <http://blogspot.com/2012/06/temas-de-ciencia-tecnologia-innovacion.html>
- Temas hidrogeológicos y ambientales afines, en: <https://godues.wordpress.com/2014/05/16/temas-hidrogeologicos-y-ambientales-afines/>
- Temas rurales para la ecorregión cafetera, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4505/1/gonzaloduqueescobar.201157.pdf>
- Territorio y Región: Caldas en la Ecorregión Cafetera. Duque Escobar, Gonzalo (2014) In: Celebración de los 102 años de fundación de la SMP de Manizales, Junio 27 y 28 de 2014, Auditorio SMP. <http://www.bdigital.unal.edu.co/39441/1/gonzaloduqueescobar.201425.pdf>
- Una política ambiental pública para Manizales, con gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6497/1/gonzaloduqueescobar.201217.pdf>
- Valoración de la Biodiversidad en la Ecorregión del Eje Cafetero. Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos. CIEBREG (2009). Pereira, Colombia. <http://media.utp.edu.co/ciebreg/>
- UMBRA: La Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga. Duque Escobar, Gonzalo (2015), U.N. de Colombia <http://www.bdigital.unal.edu.co/50853/>
- Un diálogo con el Paisaje Cultural Cafetero. Duque Escobar, Gonzalo (2012) In: 53º Congreso Nacional SMP. 30 de Junio al 1 de Julio de 2012, U.N. Manizales. <http://www.bdigital.unal.edu.co/7038/1/gonzaloduqueescobar.201230.pdf>
- Una nueva sociedad, el desafío para un cambio sostenible. Duque Escobar, Gonzalo (2010) Circulares de la Red de Astronomía de Colombia RAC (Circul). - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/2181/2/gonzaloduqueescobar.2010.pdf>
- Vías lentas en el corazón del Paisaje Cultural Cafetero. Duque Escobar, Gonzalo (2011) Semanario El Andino . - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5465/1/gonzaloduqueescobar.201180.pdf>
- Visión retrospectiva y prospectiva del desarrollo regional. Duque Escobar, Gonzalo (2010) In: Primer Foro Latinoamericano de Historia y Cultura de un Continente, 25 y 26 de Noviembre de 2010., Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. - See more at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/2400/1/gonzaloduqueescobar.201026.pdf>
- Zonas hidrogeológicas homogéneas de Colombia. Nelson Omar Vargas Martínez (2005). IDEAM <http://www.ideam.gov.co>