

Equidad y sostenibilidad en la asignación de concesiones de agua en Colombia¹

Assessing equity and sustainability of water allocation in Colombia

Sandra Brown², María Cecilia Roa-García³

RESUMEN

A partir de la base de datos de 28.104 concesiones otorgadas en Colombia, se presenta un análisis de cómo se reflejan los principios de equidad y sostenibilidad en la asignación del agua. Las concesiones parecen ser un mecanismo de exclusión, ya que sólo una minoría de usuarios tiene concesiones y la distribución de los volúmenes entre ellos es extremadamente desigual. El coeficiente de Gini calculado con datos del año 2009 para las concesiones otorgadas con fines agrícolas fue de 0,90, en contraste con el Gini de tierra rural de 0,88. Más de la mitad de los departamentos presentan un mayor coeficiente de Gini para el agua que para la tierra, lo que sugiere que las concesiones de agua son tan desigualmente distribuidas como la tierra. Las asignaciones de agua para uso doméstico, agrícola y de generación hidroeléctrica indican una falta de coherencia en los criterios de asignación entre las regiones. Las características volumétricas y administrativas de las concesiones de agua en Colombia, no tienen en cuenta los caudales ambientales ni las preocupaciones de los grupos marginados de la sociedad que tienen limitado acceso a este mecanismo. La asignación del agua asumida como un asunto especializado, de limitada transparencia y aislada del escrutinio público, no contribuye a la solución de los crecientes conflictos en torno al agua.

PALABRAS CLAVE: asignación de agua; Colombia; coeficiente de Gini; equidad; sustentabilidad.

ABSTRACT

Based on the national database of 28,104 water rights (concessions) granted in Colombia, this paper presents an analysis of how the principles of equity and sustainability are reflected in water allocation. Concessions appear to be an exclusionary mechanism since only a minority of small water users have concessions and the distribution of water volumes among those who have them is extremely inequitable. The 2009 Gini coefficient calculated for water concessions granted for agriculture was 0.90 compared with the rural land Gini of 0.88. More than half of the Colombian departments have a higher Gini coefficient for water than for land, suggesting that water rights are at least as unequally distributed as land. Water allocated to domestic, agriculture and hydropower use indicate a lack of consistency of water allocation criteria across regions. The volumetric and administrative attributes of water allocation in Colombia, do not account for environmental flows or the concerns of marginalized groups of society that have limited access to the mechanism. Water allocation as a technical task, with limited transparency and secluded from public scrutiny, does not contribute to the solution of increasing water related conflicts.

KEY WORDS: water allocation; Colombia; water Gini coefficient; equity; sustainability.

¹ Investigación realizada en la Fundación Evaristo García y publicada originalmente como Roa-García María Cecilia & Brown Sandra. 2015. *Assessing equity and sustainability of water allocation in Colombia*. *Local Environment*. DOI: 10.1080/13549839.2015.1070816, el 10 de agosto de 2015. Derechos reservados por Taylor & Francis Ltd. (www.tandfonline.com). Permiso de reproducción en español DE/CLOE/P4829

² Faculty of Land & Food Systems, Universidad de Columbia Británica. Vancouver, Canadá. sandra.brown@ubc.ca

³ Fundación Evaristo García. Cali, Colombia; German Institute of Global and Areas Studies. Hamburgo, Alemania

Recepción: 26 de julio de 2016. Aceptación: 06 de diciembre de 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/ga.v19n2.62509>

Introducción

¿Con qué criterios se asigna el agua que es cada vez más escasa? ¿Con base en las necesidades de la población, o en alguna definición de igualdad? ¿O mejor con una noción de equidad? Estas tres nociones: equidad, igualdad y necesidad han sido centrales en el debate acerca de la asignación de los recursos escasos (Lerner, 1977). La equidad se asocia con la proporcionalidad basada en el mérito o la reparación ante injusticia histórica, mientras que la igualdad se asocia con la repartición de bienes en partes iguales entre los miembros de un mismo grupo. La noción de necesidad se asocia con la disponibilidad mínima de agua para llevar una vida digna y no necesariamente incorpora los otros dos conceptos, igualdad y equidad.

La asignación de bienes públicos o recursos de propiedad común como el agua, en la mayoría de los países se realiza a través de mecanismos diferentes al mercado, esta asignación se realiza a través de concesiones o derechos de agua. El agua, de la que depende la vida, se valora de forma diferente a otros bienes que tienen sustitutos y que se acepta que se conviertan en *commodities*, como los alimentos y la energía. La mayoría de las sociedades están menos dispuestas en aceptar que los mercados sean los medios de asignación del agua, por el potencial que tienen en crear un acceso desigual o discriminatorio (Rasinsky, 1987).

Los estados entonces adoptan múltiples enfoques para la asignación del agua. Un enfoque común es la regulación de la oferta y la demanda a través de la concesión de licencias para el suministro de agua o el cobro de tarifas volumétricas de agua. Estas asignaciones se expresan ya sea como volúmenes anuales (metros cúbicos, m^3) o flujos (litros o metros cúbicos por segundo, $L s^{-1}$ o $m^3 s^{-1}$) más que en proporciones del caudal disponible (Lankford, 2010). En su forma más básica, este enfoque no tiene en cuenta la variabilidad interanual de las fuentes disponibles, las fluctuaciones estacionales de las necesidades de agua, o los criterios de sostenibilidad¹, tales como los caudales ecológicos.

Un inconveniente importante de la asignación volumétrica del agua es que se trata tradicionalmente como un problema para especialistas (Li, 2007; Susskind, 2013) en el que las decisiones se basan en el conocimiento hidrológico. Esto reduce el espacio para la participación ciudadana y la controversia, despolitiza las leyes y las narrativas, y reafirma el control del Estado en la asignación del agua a los usuarios con mayor poder (Mehta et al., 2014).

Para complementar el tema de la asignación volumétrica, se utilizan las tarifas con un doble propósito, la generación de recursos para la protección y restauración de las fuentes, y la creación de incentivos para el uso eficiente ante la escasez del recurso. Existe cierta evidencia del enfoque de tarifas para la asignación del agua al favorecer solo a quienes la pueden pagar, ya que fomenta la búsqueda de rentas y fortalece la noción del agua como una mercancía (van Koppen et al., 2013), además, reafirma el criterio de eficiencia sobre los demás criterios de asignación como es la equidad (Roa-García, 2014).

La descripción y análisis de los diversos mecanismos utilizados para la asignación y distribución del agua son importantes ante el creciente número y la intensidad que tienen los conflictos alrededor del agua, pues permiten identificar las vías empleadas para legitimar los procesos de acaparamiento. Se conoce relativamente poco acerca de los procedimientos que dan forma a cómo ciertos grupos específicos de personas adquieren, mantienen o pierden el acceso al agua, además del seguimiento a tal asignación. Una de las principales dificultades para analizar las dinámicas de cómo se realiza la asignación del agua es que la información sobre acceso o asignación de concesiones no existe o no está disponible. Por otro lado, la información sobre propiedad de la tierra se ha utilizado ampliamente para analizar la equidad en el acceso a un recurso productivo clave y el coeficiente de Gini para la tierra se utiliza junto con otros indicadores para comparar los efectos socioeconómicos de la desigualdad en el acceso de recursos entre países y regiones.

En este artículo se presenta la información sobre las concesiones de agua (derechos de agua) en Colombia como una línea base de la concentración de la asignación de agua y su apropiación por parte de actores de diversos sectores económicos. En

1 En cuanto a la proporcionalidad del tamaño físico entre una economía y el ecosistema que lo contiene y sustenta, de tal manera que se garantice la regeneración del ecosistema y sus funciones.

segundo lugar se ilustra el fracaso de las concesiones en Colombia como un instrumento para promover el uso equitativo y sostenible del agua. Mostramos que las concesiones, contrario a su propósito, contribuyen a hacer del acceso al agua otro factor de inequidad en uno de los países más inequitativos de América Latina. Y en tercer lugar, sugerimos que la base de datos de las concesiones de agua en Colombia debe estar a disposición del público y debe ser usada como una herramienta para monitorear el progreso en el acceso a un bien esencial.

La asignación del agua en Colombia

Los derechos de agua, que en Colombia se llaman concesiones, están regulados en el Código de Aguas (Decreto 1541/1978), cuyo propósito es cumplir con los objetivos del artículo 2 del Código de Recursos Naturales (Decreto 2811/1974): Lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, el mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de estos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional. Este primer código se inspiró en la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de 1972 en Estocolmo (Rodríguez, 2009). El Código de Aguas de 1978 establece un orden de prioridad para la asignación del agua a partir de las necesidades humanas, seguido de la agricultura, la energía hidroeléctrica, la industria o manufactura, la minería y la recreación. Asimismo, se estableció que el uso doméstico siempre tendrá prioridad sobre otros usos, los usos colectivos sobre los individuales y la población local sobre la de zonas apartadas. A pesar de que la priorización de la asignación del agua se hizo con la intención de asegurar que las actividades económicas no interfieran con la satisfacción de las necesidades humanas, la falta de mecanismos prácticos de aplicación y supervisión (Uribe, 2005) impide que exista un vínculo entre esta priorización y la asignación con equidad.

En Colombia el manejo de las concesiones se delega a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR) que son las

autoridades ambientales (AA) regionales responsables del otorgamiento de concesiones, licencias de agua, la aprobación de planes de gestión del medio ambiente, la administración de los recursos naturales renovables, y propender por el desarrollo sostenible del país. La dependencia de las AA para realizar esta tarea ha sido cuestionada no sólo por su limitada capacidad técnica (Uribe, 2005), sino principalmente porque han sido capturadas por intereses corporativos privados, líderes políticos y organizaciones no gubernamentales (Canal y Rodríguez, 2008). Una de las principales razones para la captura de las AA es su independencia financiera, que a su vez se relaciona con los significativos recursos financieros que recaudan de las transferencias de impuestos a la propiedad municipal (Rudas-Lleras, 2010a).

Las concesiones se perciben principalmente como un mecanismo administrativo debido a su enfoque en tarifas cobradas con destinación específica, que de acuerdo con la Ley 812/2003, Art. 89, es la protección y renovación de los recursos hídricos en línea con el plan de ordenamiento territorial de la respectiva cuenca. Este enfoque ha aislado el mecanismo del objetivo previsto en el código de los recursos naturales mencionado anteriormente. No sólo están las concesiones aisladas de su objetivo, sino también las tarifas no se están utilizando en la protección de las fuentes de agua. Las tarifas por uso de agua se han fijado en un nivel tan bajo, que resulta insignificante para incentivar un uso eficiente del agua (Rudas-Lleras, 2010a), y además están siendo utilizadas para financiar la construcción de nuevos sistemas de distribución de agua en lugar de la protección de las fuentes de agua (Rudas Lleras, 2010b). El cabildeo de la agroindustria ha logrado reducir las tasas por uso de agua a menos de 1 peso por m³ concesionado (US\$0,0005), las cuales representan sólo el 0,9% de los ingresos anuales de las CAR (Rudas-Lleras, 2008). La ineficaz asignación por prioridades y las bajas tasas por uso de agua es una combinación que incentiva la solicitud de concesiones por encima de las necesidades, alejándose de una asignación equitativa y eficiente del agua.

Se estima que el 70% de los pequeños usuarios no tienen acceso a una concesión de agua, en parte debido a los numerosos requisitos que implica la solicitud (Uribe, 2005). Adicionalmente, las normas

para el otorgamiento y renovación de concesiones bajo la ley colombiana tienen unos estándares muy flexibles, sujetos a la interpretación de las AA, que tienen discreción para la aprobación, renovación, modificación o cancelación de concesiones sobre la base de condiciones que no están claramente definidas (MacDonnell y Grigg, 2007).

Metodología

En este artículo analizamos una base de datos nacional de todas las concesiones de agua en Colombia compilada por Guillermo Rudas-Lleras (2010a) para el Instituto de Estudios de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). La fuente de los datos es una compilación de los formularios recopilados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) y las autoridades ambientales regionales y urbanas que informan sobre cada concesión activa de agua (solicitados por Resolución 866/2004). El formulario que debe ser enviado al Ministerio cada año antes del 31 de marzo, contiene el nombre del titular de la concesión, el flujo de agua asignado, tipo de uso, nombre de la cuenca, índice de escasez de agua, autoridad ambiental responsable y otros campos para un total de 32. La compilación se realizó para 31 CARs, tres autoridades ambientales urbanas y el Sistema de Parques Nacionales Naturales para los años 2007 y 2008 (Rudas-Lleras, 2010a); nos referiremos a todas las entidades responsables de las concesiones en el país como autoridades ambientales. Se compone de 28.104 concesiones de las cuales 27.876 tienen información sobre el volumen de agua asignado, así como el tipo de uso, con un volumen total de agua de 29.253 Mm³ al año.

Utilizando la base de datos del IDEAM, se clasificó el uso del agua en los siguientes grandes grupos: agrícola, industrial/comercial, generación eléctrica, doméstico y otros. Las concesiones agrícolas incluyen el uso del agua para riego, ganadería y acuicultura. Las concesiones que aparecen como mixtas (agrícola y doméstico) fueron clasificadas como agrícolas dado el predominio del uso agrícola del agua en los sistemas de usos múltiples en las zonas rurales. En "otros usos" se agruparon las concesiones registradas como tal, y se adicionaron las otorgadas

para recreación y las que aparecían sin registro para tipo de uso.

La jurisdicción de las AA no necesariamente coincide con la de los departamentos. Algunos departamentos tienen más de una CAR y hay cuatro CARs con jurisdicción sobre varios departamentos. Las unidades de análisis son las AA, excepto para el análisis comparativo por departamento. Las autoridades ambientales CAS (Corporación Autónoma Regional de Santander) y CRA (Corporación Autónoma Regional del Atlántico) no reportan ningún dato, mientras CDBM (Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga) corresponde al área urbana de Bucaramanga, capital del departamento de Santander. El número y volumen de las concesiones en todos los sectores se resumen a partir de la base de datos.

Los datos sobre población se obtuvieron del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE, 2012) para el año 2009. El agua para uso doméstico se comparó con la cantidad de habitantes, índice de ruralidad, escasez de agua, y demanda de agua para la industria para evaluar la asignación en relación con las prioridades establecidas en el Código de Aguas. Los datos sobre la capacidad hidroeléctrica se obtuvieron de XM S.A. E.S.P. (2013), la empresa que opera y administra el mercado de energía en Colombia. La asignación de agua para la generación de energía hidroeléctrica se comparó con los requisitos establecidos en la literatura internacional sobre operación de turbinas de generación hidroeléctrica y la pérdida de agua por evaporación en los embalses.

La igualdad en la distribución de agua se evaluó mediante el cálculo del coeficiente de Gini (Bellù y Liberati, 2006; Cullis y van Koppen, 2007) para el país y para cada AA para proporcionar una idea de la disparidad en la cantidad de agua asignada entre las concesiones grandes y pequeñas. Las diferencias en los coeficientes de Gini (Gini) son relativas y no proporcionan ninguna información sobre quién está afectado o por qué, ni proporciona información sobre los volúmenes de agua asignada o el número de registros considerados (por ejemplo, número de concesiones). La manera como las AA otorgan concesiones también influye en el índice de Gini, pues las concesiones pueden otorgarse de manera

individual o a distritos de riego, y pueden otorgarse múltiples concesiones a un mismo beneficiario. Por ello, es importante comparar los resultados del Gini que se obtiene por concesiones individuales y por beneficiario (titular de la concesión). Además, las concesiones agrícolas se analizaron por separado para eliminar la influencia de las grandes concesiones para el abastecimiento urbano y la generación de energía hidroeléctrica.

El Gini del agua agrícola fue comparado con el Gini de propiedad sobre la tierra por departamento. El coeficiente de Gini para tierra es presentado tanto por propiedades (número total de propiedades) como por titular de la propiedad (cuando el mismo propietario posee más de una propiedad). De la misma manera, el Gini del agua fue calculado por concesión (todas las concesiones individuales) y por titular de la concesión (que agrupa las concesiones bajo el mismo titular). Los datos del Gini de propiedad de la tierra se obtuvieron del Atlas de Distribución Rural de la Tierra en Colombia (IGAC, 2012).

Para obtener una idea de la igualdad en la distribución del agua, se busca obtener una idea de la desigualdad (Fraser, 2012) mediante la comparación entre las concesiones y la demanda de agua por sectores, incluida la asignación para cultivos agrícolas intensivos en relación con las tierras con riego; el número de concesiones en relación con la tenencia de la tierra; y mediante el análisis de la estructura de tarifas por el uso de agua pagadas a las autoridades ambientales. Se identificaron casos de procesos de acaparamiento de agua en lugares de expansión de la frontera agrícola, e inconsistencias en cómo se asigna el agua y/o cómo se reportan las concesiones dentro de la base de datos.

Resultados

Número y volumen de concesiones por sectores

De las 27.876 concesiones analizadas que reportan volúmenes, el 59% tienen volúmenes <100.000 m³ por año, y representan sólo el 1,3% del volumen total de agua asignada. En contraste, el 1,1% de las concesiones acaparan 62,6% del volumen de

agua asignada. La mayoría de las concesiones son agrícolas y domésticas, pero el volumen de agua asignada por categoría de uso está dominada por la agricultura seguida por la generación de energía hidroeléctrica. Se encontró que 21 de las 34 concesiones más grandes en volumen (m³/año) corresponden a concesiones para generación de energía hidroeléctrica.

La mediana (valor central) del agua usada en m³/año de las concesiones para generación hidroeléctrica es de 9.331.200 frente a 126.144 para agricultura y 15.634 para uso doméstico (Tabla 1). Tanto el 58% de las concesiones como el 58% del volumen de agua se asignan para actividades agrícolas (Figura 1A y B). En comparación al 32% de las concesiones que son para uso doméstico, pero representan sólo el 16% del agua asignada (Figura 1A y B), mientras que <1% de las concesiones son para la generación de energía hidroeléctrica (Figura 1A), pero representan el 21% del agua asignada (Figura 1B). El sector hidroeléctrico concentra el 60% de las concesiones que tienen volúmenes superiores a los > 150 millones de m³/año. Gran parte del agua utilizada en la generación de energía hidroeléctrica se devuelve a los ríos, por lo que usualmente se dice que estas concesiones no tienen un impacto sobre los usuarios aguas abajo. Sin embargo, las concesiones son un mal indicador de los problemas de equidad en el sector hidroeléctrico, ya que no reflejan el impacto de las represas y la forma en que se alteran los flujos para las comunidades locales, cuyo sustento depende de los ríos.

Tabla 1. Volumen de las concesiones de agua por tipo de uso.

Tipo de uso	Mediana (m ³ /concesión)
Doméstico	15.634
Otros	40.435
Comercial/Industrial	50.458
Agrícola	126.144
Hidroelectricidad	9.331.200

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

Considerando sólo las concesiones agrícolas ($n = 16.080$), el 46% de las concesiones son <100.000 m³/año por cada concesión (Figura 1C) y representan sólo el 1,2% del agua asignada a las actividades

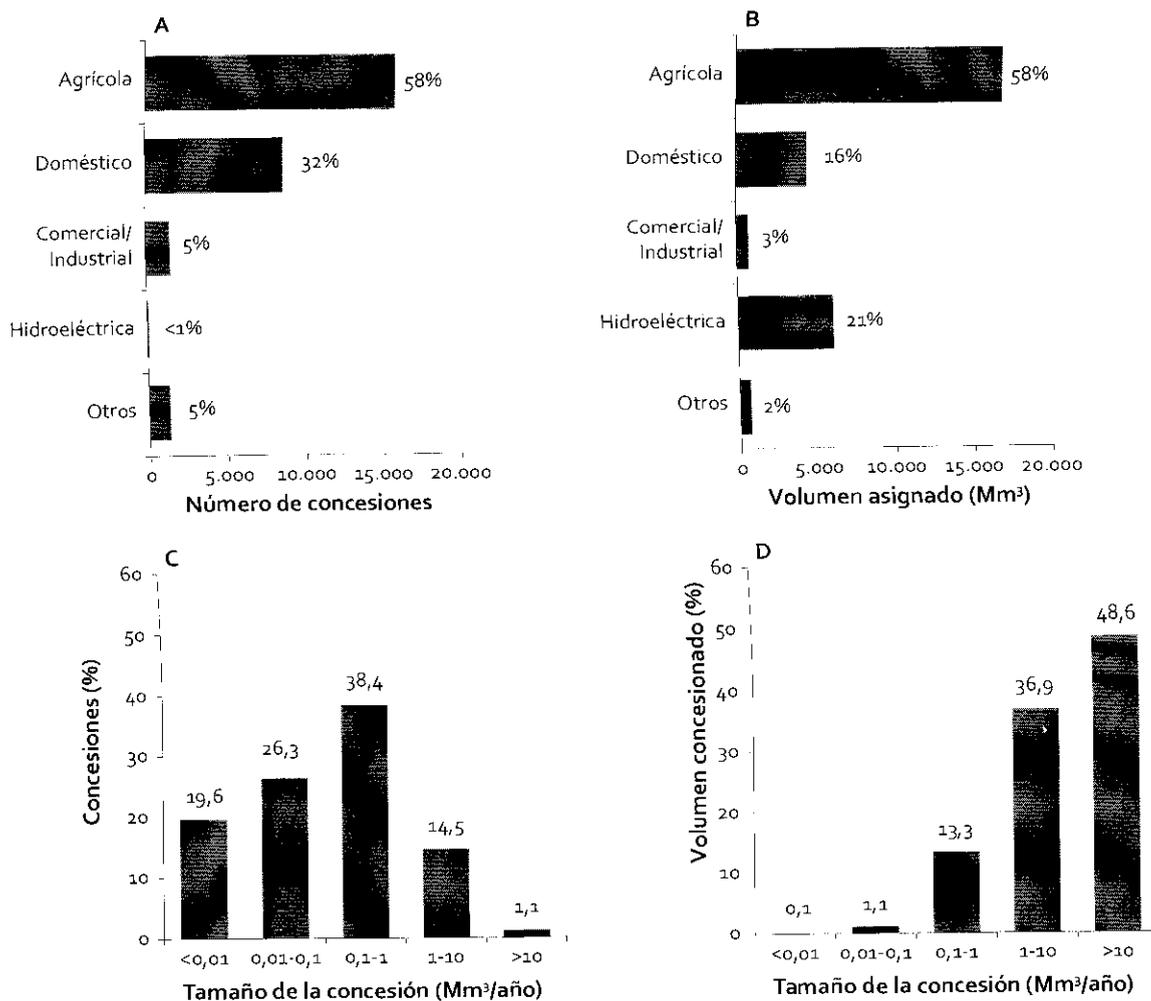


Figura 1. Concesiones y volúmenes de agua asignado por sector (A y B) y para el sector agrícola (C y D). Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

agrícolas (Figura 1D). En contraste, el 1,1% de las concesiones (Figura 1C) representan el 48,6% del agua asignada (Figura 1D) con volúmenes mayores a 10 millones de m³/año. Esta disparidad es un indicador inicial de la desigualdad en la distribución del agua en el sector agrícola.

Cuando se observa por departamento (Tabla 2), el agua asignada por tipo de uso muestra que los departamentos asignan la mayor parte del agua para agricultura, uso doméstico y energía hidroeléctrica, que representan más del 80% del agua asignada en todos los departamentos, a excepción de Caldas y La Guajira, donde se han otorgado grandes concesiones sin un uso específico.

De los 29.253 Mm³ asignado por las 35 autoridades ambientales, 43% es asignado por tres AA que regulan el agua en los departamentos de

Huila (CAM), Tolima (Cortolima) y Valle del Cauca (CVC). Esto refleja la concentración de la actividad agrícola en estas tres regiones: el arroz en el Huila y Tolima, y la caña de azúcar en el Valle del Cauca; y la diligencia de estas AA para asignar agua (Rudas-Lleras, 2010a). Esto también se puede apreciar comparando el agua asignada en relación con las áreas de riego en cada departamento (Figura 2) que muestra a Huila, Tolima y Valle del Cauca usando entre dos y tres veces más agua por unidad de área regada que el segundo grupo de departamentos con usuarios de agua agrícola importantes (Norte de Santander, Cesar, Magdalena, Boyacá y Cauca). La concentración de agua por unidad de superficie en tres AA, junto con las bajas tarifas por concesión, tiende a estimular la acumulación de agua en detrimento de los pequeños usuarios.

Tabla 2. Distribución de concesiones y volúmenes de agua asignada por sectores en cada departamento.

Departamento	Área agrícola (ha)	Población	Capacidad de generación (MW)	Autoridad Ambiental	Cantidad de concesiones	% Concesiones			Volumen asignado (Mm ³ /año)	% Volumen			
						Agrícola	Doméstica	Hidroeléctrica		Agrícola	Doméstica	Hidroeléctrica	A + D + H
Antioquia	3.226.309	6.299.990	7.155,26	AMVA	163	24	11	0	31	3	1	0	4
				CORANTIDQUIA	214	32	47	6	1.434	6	20	63	89
				CDRNARE	954	86	31	<1	1.062	<1	34	64	99
				CORPOURABA	402	86	9	0	117	68	31	0	99
Driniquia	3.811.741	669.142	--	CORPORINDQUIA	600	46	45	0	1.224	91	8	0	99
Atlántico	257.865	2.402.910	--	CRA	s.d.	--	--	--	s.d.	--	--	--	s.d.
				DAMAB	127	0	2	0	399	0	82	0	82
Bogotá DC	--	7.674.366	--	PARQUES NALES	12	0	92	0	374	0	>99	0	100
				SDAB	121	12	12	0	7	5	2	0	7
Bolívar	1.309.537	2.049.109	--	CARDIQUE	40	33	40	0	566	17	82	0	99
				CSB	24	0	100	0	18	0	100	0	100
Boyacá	1.307.663	1.272.855	125,00	CORPOBDYACA	269	26	61	0	1.028	90	7	0	97
				CORPOCHIVOR	675	48	49	0	26	54	44	0	98
Caldas	533.068	984.115	547,28	CORPOCALDAS	114	35	33	3	838	<1	28	46	74
Cauca	1.092.684	1.354.733	307,67	CRC	1.324	63	31	<1	1.965	57	4	36	97
Cesar	1.792.349	1.004.058	--	CORPOCESAR	875	91	4	0	1.236	90	9	0	99
Chocó	--	490.317	--	CODECHOCO	84	95	0	1	27	57	0	40	97
Córdoba	1.794.310	1.658.067	340,00	CVS	52	25	38	0	53	6	84	0	90
Cundinamarca	1.610.311	2.598.245	1.952,80	CAR	3.248	50	39	<1	1.106	18	24	43	85
				CORPOGUAVIO	223	37	62	0	14	51	37	0	88
La Guajira	1.592.494	902.367	--	CORPOGUAJIRA	34	18	29	0	35	17	35	0	52
Huila	1.139.486	1.126.316	951,14	CAM	4.906	72	10	<1	4.136	68	7	15	90
Magdalena	1.499.170	1.235.532	--	CORPAMAG	195	82	11	0	1.078	92	6	0	98
Meta	5.004.678	924.871	--	CORMACARENA	261	40	46	0	1.159	87	13	0	100
Nariño	681.526	1.701.782	23,13	CORPONARINO	1.599	51	44	<1	337	34	33	32	99
Norte de Santander	981.110	1.332.378	--	CORPONOR	236	67	<1	0	548	91	<1	0	91
Amazonia	--	190.954	0,47	CDA	4	0	50	0	<1	0	80	0	80
Quindío	119.563	558.969	4,28	CRQ	309	32	53	<1	448	3	15	81	99
Risaralda	152.152	941.275	8,50	CARDER	797	9	85	<1	1.227	3	12	82	97
San Andrés	--	75.167	--	CORALINA	69	0	100	0	8	0	100	0	100
Santander	1.973.567	2.040.932	839,00	CAS	s.d.	--	--	--	s.d.	--	--	--	s.d.
				CDMB	22	27	18	5	312	2	46	50%	98
Sucre	810.507	834.937	--	CARSUCRE	112	24	68	0	34	5	94	0	99
				CORPOMOJANA	3	0	67	0	3	0	>99	0	100
Amazonia Sur	--	877.082	--	CORPOAMAZONIA	140	31	41	<1	70	5	90	<1	96
Tolima	1.550.218	1.400.140	198,65	CORTOLIMA	3.464	55	43	<1	4.977	80	5	14	99
Valle del Cauca	724.072	4.520.480	623,49	CVC	6.203	70	22	<1	3.356	82	12	<1	94
Total		47.121.089	13.076,67		27.876				29.253				

A + D + H: sumatoria de agricultura, uso doméstico y energía hidroeléctrica. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a); DANE (2012); XM S.A. E.S.P. (2013).

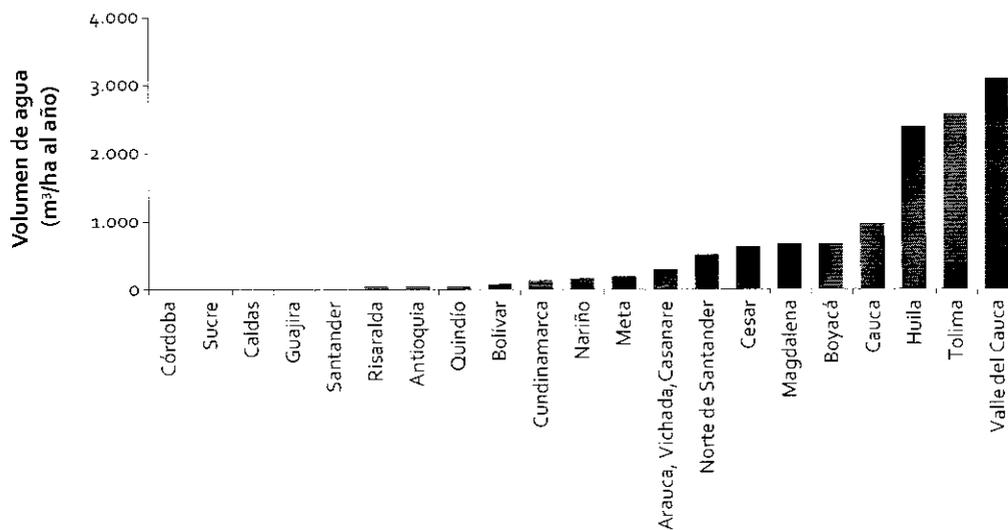


Figura 2. Cantidad de agua asignada por concesión para diferentes departamentos de Colombia. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

La Tabla 3 presenta los primeros 20 beneficiarios con mayor cantidad de concesiones, con la correspondiente cantidad anual de agua asignada y la AA responsable, así como el número de concesiones discriminadas por tipo de uso. Diez de las 20 concesiones más grandes son para la generación de energía hidroeléctrica. Los primeros dos grandes beneficiarios corresponden a distritos de riego a gran escala y cinco de los 20 mayores volúmenes asignados pertenecen a distritos de riego a gran escala. El tercer concesionario más grande es una empresa cementera con plantas de producción en cuatro departamentos. Las concesiones otorgadas a Parques Nacionales corresponden al agua para la ciudad de Bogotá concedida a la EAB (Empresa de Acueducto de Bogotá) sobre las fuentes ubicadas en el Parque Nacional Chingaza. Curiosamente, Bogotá la ciudad capital con 7,3 millones de habitantes tiene una concesión doméstica más pequeña que Medellín (con una población de 2,3 millones), cuya empresa EPM (Empresas Públicas de Medellín) ocupa la décima posición entre las concesiones más grandes.

En la Tabla 4, se encuentran los concesionarios con mayor número de concesiones. Los primeros diez beneficiarios corresponden a ingenios azucareros, y entre ellos, los primeros cuatro cultivan y procesan caña de azúcar. Las múltiples concesiones se explica en parte por las diferentes fuentes que se acceden

(incluyendo pozos de agua subterránea) para regar el cultivo. Dado el gran número de concesiones en cabeza de un mismo beneficiario, las concesiones no reflejan plenamente la inequidad, a menos que sean agrupadas por titular de la concesión.

La desigualdad en la distribución del agua

El coeficiente de Gini no se ha utilizado ampliamente para describir la desigualdad en el acceso al agua, probablemente debido a la falta de datos. En Colombia, el coeficiente de Gini para todas las concesiones de agua registradas es de 0,92 (0,90 si se excluyen las concesiones hidroeléctricas), pero si se agrupan las concesiones bajo el mismo titular, se eleva a 0,94. Teniendo en cuenta que los usuarios no registrados en Colombia (un 70% en las zonas rurales) son en general los usuarios de pequeñas cantidades de agua, sería de esperar que la inclusión de todos los usuarios del agua aumentaría el Gini de agua en Colombia, lo que reflejaría una asignación aún más desigual.

Al considerar sólo las concesiones otorgadas a las actividades agrícolas, el coeficiente de Gini disminuye a 0,86, y aumenta a 0,90 si se calcula agrupando todas las concesiones bajo el mismo titular. La Tabla 5 resume estos coeficientes y el número de registros en los que se basan.

Tabla 3. Principales organizaciones beneficiarias por cantidad de volumen de agua asignada.

	Concesionario o tipo de organización	AA(s) otorgante	Cantidad de concesiones	Asignación anual (Mm ³)	Tipo de uso	Asignación (%)
1	Distrito de riego	CORPOBOYACA	11	819	Agricultura	100
2	Distrito de riego	CORTOLIMA	1	778	Agricultura	100
3	Cementera	CORANTIOQUIA, CVC, DAMAB, CORPOBOYACA	15	766	Hidroeléctrica	97
					Industrial	3
					Doméstica	<1
					Agricultura	<1
4	Distrito de riego	CORTOLIMA	2	639	Agricultura	100
5	Generación eléctrica	CAM	5	616	Hidroeléctrica	100
6	Proveedor doméstico	CORNARE	4	602	Hidroeléctrica	100
7	Generación eléctrica	CARDER	2	583	Hidroeléctrica	100
8	Generación eléctrica	CORTOLIMA	3	560	Hidroeléctrica	100
9	Generación eléctrica	CRC	6	520	Hidroeléctrica	100
10	Proveedor doméstico	CORNARE, CORANTIOQUIA	33	516	Doméstica	100
11	Generación eléctrica	CAR	1	473	Hidroeléctrica	100
12	Proveedor doméstico	CARDIQUE	3	443	Doméstica	100
13	Distrito de riego	CORPONOR	1	441	Agricultura	100
14	Generación eléctrica	CORPOCALDAS	2	416	Hidroeléctrica	52
					Doméstica	48
15	Distrito de riego	CORTOLIMA	2	406	Agricultura	100
16	Proveedor doméstico	Parques Nacionales	4	373	Doméstica	100
17	Proveedor doméstico	CARDER	1	372	Hidroeléctrica	100
18	Proveedor doméstico	DAMAB	1	311	Doméstica	100
19	Desconocido	CAR	2	281	Agricultura	50
					Otra	50
20	Agua y saneamiento, generación eléctrica	CRO	2	259	Hidroeléctrica	97
					Doméstica	3

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

La Figura 3 presenta las diferencias entre el coeficiente de Gini calculado para la asignación de agua global (Gini del agua por concesión), por titular o concesionario y para el sector agrícola tanto por concesión como por titular o concesionario. Como es de esperar, cuando las concesiones están agrupadas por titular, el coeficiente de Gini aumenta. Sin embargo, el Gini de agua agrícola por titular es un poco más pequeño (menos desigual) que el coeficiente de Gini general y muy similar al Gini general excluyendo concesiones hidroeléctricas (Tabla 5). De las varias maneras de calcular el índice de Gini del agua, su valor es superior a 0,86, lo que

indica que la asignación del agua en Colombia es muy desigual.

La distribución del agua por AA varía significativamente con la disponibilidad de agua y la demanda, así como también por su capacidad para interpretar y aplicar las reglas de asignación. Esto crea diferencias en los coeficientes de Gini por departamento. La Figura 4 compara el coeficiente de Gini calculado para cada AA, el Gini para agua agrícola, y el Gini agrícola por concesionario (agrupando concesiones bajo el mismo concesionario o titular). Las mayores diferencias entre el coeficiente de Gini general y el sector agrícola por titular de la

Tabla 4. Beneficiarios mayoritarios por número de concesiones asignadas.

Orden	Concesionario o tipo de organización	AA(s) otorgantes	Número de concesiones	Asignación anual (Mm ³ /año)	Tipo de uso	Asignación por tipo (%)
1	Productor de caña / ingenio	CVC	107	73	Agrícola	98
					Industrial	1
					Doméstico	1
2	Productor de caña / ingenio	CRC	98	140	Agrícola	91
					Industrial	9
3	Productor de caña / ingenio	CRC	96	218	Agrícola	100
4	Productor de caña / ingenio	CVC	72	102	Agrícola	98
					Industrial	1
					Doméstico	<1
5	Hidrocarburos	CARSUCRE, CORANTIOQUIA, CORMACARENA, CORPAMAG, CORPOAMAZONIA, CORPOBOYACA, CORPOCALDAS, CORPONOR, CORPORINIOQUIA, CAM, CDMB, CORPOCESAR, CAR, CORTOLIMA	63	33	Industrial	76
					Agrícola	20
					Doméstico	3
					Hidroelectricidad	1
6	Productor de caña / ingenio	CVC	62	115	Industrial	99
					Agrícola	1
7	Productor de caña / ingenio	CVC	50	54	Agrícola	99
					Industrial	1
8	Productor de caña / ingenio	CVC	49	86	Agrícola	70
					Industrial	30
9	Productor de caña / ingenio	CVC	40	634	Doméstico	100
	Productor de caña / ingenio	CVC	35	31	Agrícola	100
10	Productor de caña / ingenio	CVC, CRC	34	28	Agrícola	100
					Otro	<1
11	Proveedor doméstico	CORNARE, CORANTIOQUIA	33	516	Doméstico	100
12	Federación Nacional de Cafeteros	CVC, CRO	30	2	Doméstico	94
					Agrícola	6
13	Productor de caña / ingenio	CVC	27	50	Agrícola	100
14	Proveedor doméstico	CORNARE	26	1	Doméstico	100
15	Proveedor doméstico	CARSUCRE	26	22	Doméstico	100
16	Servicios agrícolas, otros	CORNARE	25	<1	Agrícola	58
					Doméstico	42
20	Proveedor de agua rural	CVC, CRC	25	178	Agrícola	100
21	Productos agrícolas	CORNARE	24	<1	Agrícola	94
					Doméstico	6
22	Productor de caña / ingenio	CVC	23	174	Agrícola	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

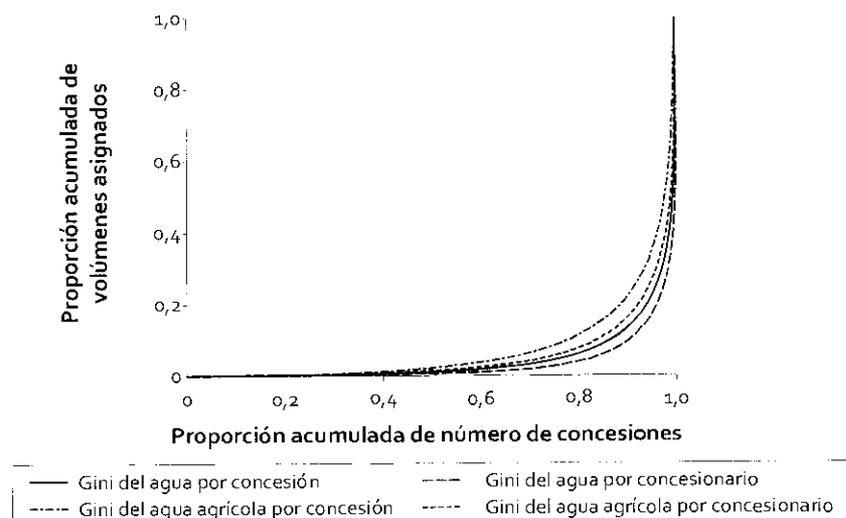


Figura 3. Comparación del coeficiente de Gini para la asignación de agua general, por concesionario, para el sector agrícola y por concesionario del sector agrícola. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

Tabla 5. Coeficiente de Gini, volumen utilizado y número de concesiones de agua.

	Número de concesiones (con volumen >0)	Volumen (m ³ /año)	Gini
General	27.876	29.252.630.915	0,92
Sin hidroelectricidad	27.789	23.132.392.280	0,90
Por titulares de la concesión	20.462	29.252.630.915	0,94
Sector agrícola	16.080	17.038.622.414	0,86
Por titulares del sector agrícola	11.616	17.038.622.414	0,90

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

concesión se presentan en las concesiones otorgadas por CORANTIOQUIA, CORNARE, AMVA y CORPOCALDAS (Figura 4A). Estas AA asignan volúmenes significativos para la generación de energía hidroeléctrica y para usuarios industriales aumentando el Gini general.

La ubicación de CORNARE debajo de la línea diagonal (Figura 4B), indica que ha otorgado pequeños a medianos volúmenes de agua en varias concesiones a la misma persona u organización, lo que resulta en un Gini agrícola menor que el Gini por titular (0,68). Los cuatro puntos por encima de la línea diagonal corresponden a CORPOBOYACA, CRC, CVC y CAM, y representan grandes volúmenes de agua concedidos a personas naturales o jurídicas a través de varias concesiones, lo que contribuye a aumentar el coeficiente de Gini por titular de la concesión. Parece que hay dos niveles

de desigualdad en el agua para la agricultura. Cinco coeficientes de Gini por concesionario se agrupan alrededor de 0,7, pero la mayoría de los coeficientes están por encima del nivel de 0,8, por lo que la asignación del agua en el sector agrícola es significativamente desigual en la mayoría de los departamentos. Vale la pena señalar que el coeficiente de Gini del agua es un indicador de distribución relativa, pero no indica el número de individuos u organizaciones que tienen acceso a concesiones de agua. Por ejemplo, CORANTIOQUIA tiene un coeficiente de Gini agrícola justo por encima de 0,60 y asigna el agua entre 68 beneficiarios con una concesión promedio de 631.411 m³/año, mientras que CORTOLIMA tiene un Gini de agua agrícola de 0,88, pero asigna el agua entre 1.889 beneficiarios con una concesión promedio de 273.404 m³/año.

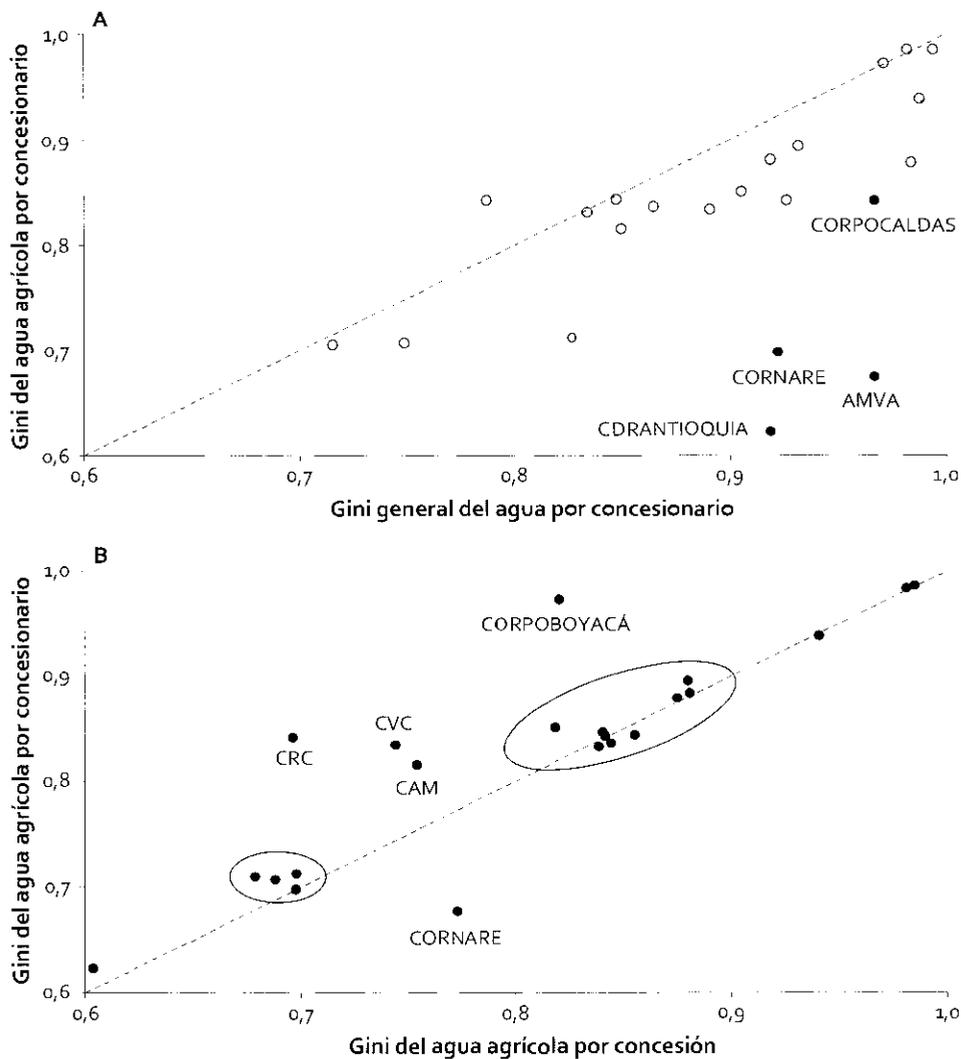


Figura 4. Diagramas de dispersión para el coeficiente de Gini por autoridades ambientales regionales. A, coeficiente de Gini general y para el sector agrícola por concesionario o titular; B, coeficiente de Gini para el sector agrícola tanto por concesión como por concesionario. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

El modelo dual de producción de alimentos, con un gran sector comercial y una pequeña economía campesina en ambos extremos del espectro, se refleja en el Gini del agua agrícola. En los casos más extremos de esta situación, la Figura 4 presenta dos AA con un coeficiente de Gini de 0,98 del agua agrícola. La CAR asigna agua para 1.473 beneficiarios en 1.620 concesiones, que van desde 19 m³/año a 140 Mm³/año. Mientras CORPONOR asigna agua a un menor número de beneficiarios, 154, a través de 159 concesiones, con mayores volúmenes entre 328 m³/año y 442 Mm³/año. Ambas AA han concedido pocas concesiones y asignado amplios márgenes en los volúmenes de agua, lo que explica los altos valores de Gini.

Equidad en la tierra y el agua para la agricultura

En Colombia, la desigualdad en el acceso a la tierra está históricamente arraigada en la sociedad y puede ser tanto una causa como una consecuencia de los conflictos sobre los recursos naturales (como es el agua) (Grajales, 2011). La concentración de la propiedad de la tierra ha aumentado en los últimos veinte años (Reyes, 2009; Machado y Meertens, 2010), con un coeficiente de Gini para la propiedad de la tierra de 0,86, siendo uno de los más altos para la tierra rural en América Latina y el mundo (PNUD, 2011) y sólo superado en América Latina por Paraguay (Grajales, 2011). La desigualdad en

la propiedad de la tierra tiene una relación negativa con la productividad agrícola. Del mismo modo, Rudas-Lleras (2010b) encontró que las concesiones de agua en Colombia (excluyendo la energía hidroeléctrica) superan la demanda de agua en un 85% y las concesiones del agua agrícola representan más del doble de la demanda para este uso. Estas cifras no sólo son un indicador de la ineficiencia y la ineficacia de las concesiones para mediar en el cumplimiento del derecho al agua, sino que también apuntan a la utilización de las mismas como medio para el acaparamiento.

Excluyendo el agua para uso doméstico, la actividad para la cual el agua se considera un determinante clave de equidad y justicia es la agricultura, debido a sus vínculos evidentes con la tierra y su carácter indispensable con los medios de subsistencia rurales. Parecería que hay un desfase entre el número de unidades rurales con títulos de propiedad que son alrededor de 3,7 millones (PNUD, 2011) y el número de concesiones de agua para agricultura reportado que es de sólo 16.080, lo que indica que una gran parte de las propiedades rurales obtienen agua de un sistema de distribución o no tienen una concesión formal.

La concentración de agua para la agricultura ha sido bien documentada en toda América Latina. Por ejemplo, se estima que en Ecuador el 86% del total de usuarios de agua agrícola tienen acceso al 13% del agua disponible, mientras que los grandes terratenientes que representan el 1% de las unidades agrícolas concentran el 64% del recurso (Gaybor et al., 2008). En Colombia, menos del 15% del agua concesionada para la agricultura ha sido asignada entre el 84% de los beneficiarios de las concesiones. El vínculo indisoluble que existe entre la tierra y el agua también ha puesto de manifiesto que los procesos más recientes de apropiación de tierras puede ser en realidad procesos que buscan el acaparamiento de agua (Mehta et al., 2012).

En esta sección nos concentraremos en el agua agrícola y los coeficientes de Gini, y los compararemos con las cifras existentes para los coeficientes de Gini para el acceso a la tierra.

Considerando sólo los departamentos para los que existen datos de Gini tanto para tierra como

para agua, la Figura 5 contrasta los dos indicadores. La Figura 5A los compara usando el número total de parcelas y concesiones, y la Figura 5B agrupa unidades de tierra y concesiones de agua bajo el mismo propietario o titular. Esta comparación muestra el efecto de agrupar las tenencias de tierra y agua bajo el mismo beneficiario, que aumenta la desigualdad, ya que hay un cambio hacia los valores por encima de la barrera de 0,8 en los coeficientes de Gini tanto en tierra como en agua (Figura 5B).

Para 13 departamentos de los 25 con datos (52%), la concentración de agua es mayor que la concentración de tierras, siendo Vichada, Boyacá (CORPOBOYACA), Cundinamarca (CAR), Risaralda y Norte de Santander, los departamentos con la mayor diferencia entre el Gini de tierra por propietario y el Gini del agua por concesionario. Estos cinco departamentos, junto con Valle del Cauca, Caldas, Meta, Arauca (CORPORINOQUIA), Tolima, Nariño, Cauca, Boyacá (Corpochivor), Casanare (CORPORINOQUIA) y Cundinamarca (CORPOGUAVIO) tienen los mayores coeficientes agregados de Gini de tierra y agua como se muestra en el área rodeada de la Figura 5B.

En los casos de Boyacá y Norte de Santander, los mayores beneficiarios de una concesión de agua son grandes distritos de riego con muchos miembros, lo que aumenta artificialmente el coeficiente de Gini por la inclusión de varios usuarios bajo uno solo. Sin embargo, reconociendo el gran número de pequeños productores agrícolas fuera del sistema formal de asignación de agua, estimamos que el Gini resultante es un indicador que no sobre-dimensiona la inequidad.

Teniendo en cuenta que más de la mitad de las AA tienen mayores coeficientes de Gini de agua agrícola que sus correspondientes Gini de tierra, las concesiones parecen ser utilizadas como un mecanismo para concentrar el agua. La producción agrícola depende de la tierra y el agua, y la propiedad de la tierra y el acceso al agua se distribuyen de manera desigual. Las pequeñas unidades agrícolas, que no tienen una concesión formal, se “invisibilizan”, o se convierten en actores sin representación dentro del sistema de derechos de agua, aumentando su vulnerabilidad a la desposesión.

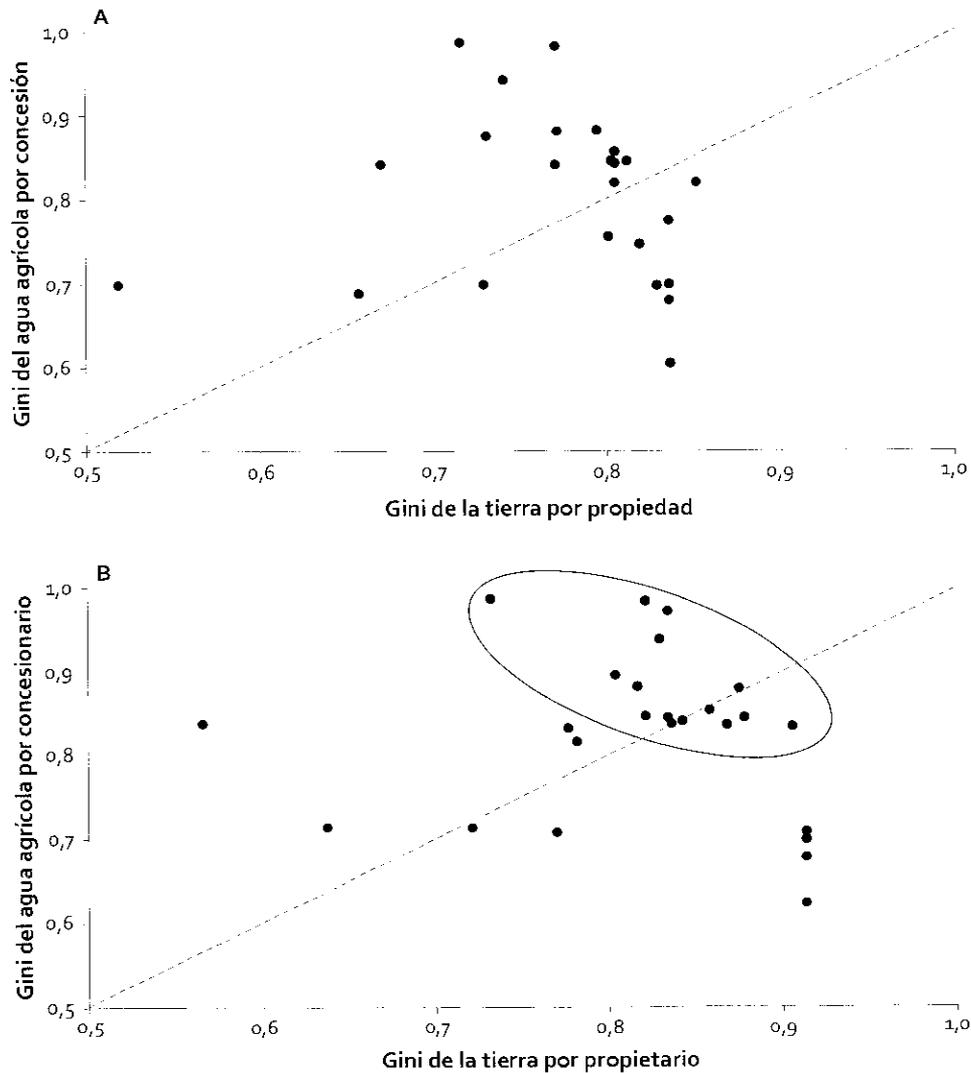


Figura 5. Comparación entre los coeficientes de Gini sobre la propiedad rural y la asignación del agua agrícola en Colombia. A, Gini para tierra y agua; B, Gini para tierra y agua con el mismo titular. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

La asignación del agua en una frontera agrícola

Los Llanos Orientales se consideran la última gran frontera agrícola de Colombia. Vichada, un extenso departamento de los llanos, tuvo hasta el 2009 un Gini de tierra relativamente bajo (0,56) pero desde entonces la propiedad de la tierra ha cambiado con la llegada de las grandes corporaciones que han utilizado complejas tácticas legales para adquirir tierras en contra del espíritu de la Ley 160/1994, que establece límites a las áreas de tierras que puede adquirir un mismo propietario con el fin de evitar una mayor concentración. La empresa de

productos alimenticios Cargill™, con sede en Estados Unidos compró 52.000 ha entre 2010 y 2012 que se encuentran actualmente bajo cultivos de soya y maíz superando en 30 veces la cantidad permitida (Oxfam, 2013; Verdad Abierta, 2013), y con planes de expandirse en 70.000-90.000 ha (Verdad Abierta, 2013). De la misma manera, la empresa colombiana Riopaila adquirió 40.000 ha, la transnacional Timberland® Holding SA adquirió 11.494 ha y la corporación brasileña Mónica Semillas adquirió una cantidad similar de tierra en el vecino departamento de Meta (Bermúdez, 2013a). Este departamento, junto con Arauca, Vichada y Casanare constituyen

la cuenca del Orinoco en Colombia, que cuenta con dos agencias ambientales: CORMACARENA con jurisdicción en el departamento de Meta y CORPORINOQUIA con jurisdicción en Arauca, Casanare y Vichada y algunos municipios de Boyacá y Cundinamarca. En contraste con el bajo Gini de tierras de Vichada, los otros tres departamentos de la cuenca del Orinoco tienen coeficientes de Gini de tierras de 0,87, 0,84 y 0,86 para Arauca, Casanare y Meta, respectivamente. Estos departamentos, particularmente Meta también han sido sometidos a recientes olas de acaparamiento de tierra por empresas del sector de alimentos nacionales e internacionales (Bermúdez, 2013b).

El coeficiente de Gini de agua agrícola es más homogéneo en la región. Las concesiones otorgadas por CORPORINOQUIA y CORMACARENA tienen coeficientes de Gini de 0,84 y 0,85, respectivamente, y el volumen de agua asignado es similar (1.108 Mm³/año y 1.010 Mm³/año, respectivamente), pero la forma en que las concesiones son reportadas es muy diferente. CORMACARENA reporta los beneficiarios corporativos: el 65% del agua asignada para las actividades agrícolas se ha concedido a 20 empresas, con volúmenes que van desde 46.000 m³/año a 195 Mm³/año (a empresas cultivadoras de palma de aceite y caña de azúcar). Otro 20% se ha concedido a personas con concesiones de más de 1 Mm³/año y al distrito de riego de Guaitiquía. CORPORINOQUIA por su parte, reporta que el 20% del agua en concesiones para agricultura, se concede a empresas de petróleo y gas; 51% a municipios u organizaciones dedicadas a la distribución de agua para uso doméstico y 16% a personas naturales con más de 1 Mm³/año. Las concesiones agrícolas otorgadas a empresas de petróleo y gas generan interrogantes sobre la gestión de las AA por los grandes volúmenes de agua destinados a la agricultura (que tiene prioridad en la ley), pero concesionados a empresas del sector petrolero. La composición de la distribución del agua por CORPORINOQUIA se muestra en la Tabla 6. La concesión de agua agrícola más grande otorgada por CORPORINOQUIA se ha otorgado al municipio de Támara con 134 Mm³/año (11% del agua total asignada). Támara es un municipio cafetero sin agricultura de riego a gran escala. Esta concesión también genera dudas, pues

no se conoce el destino de esta gran cantidad de agua. La asignación de grandes cantidades de agua a individuos por parte de CORMACARENA y CORPORINOQUIA sugiere que las autoridades ambientales omiten reportar el beneficiario corporativa real que utiliza el agua.

Tabla 6. Asignación del agua por sector por la Corporación Autónoma Regional de Orinoquia – CORPORINOQUIA.

Tipo de uso	Volumen (m ³ /año)
Agricultura	1.108.144.183
Doméstico	103.472.970
Industrial	11.932.226
Acuicultura	78.192
Recreacional	125.107
Otros	15.638
Total	1.223.768.316

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

Dado el desastre ambiental sufrido por el municipio de Paz de Ariporo en 2014 (Castro, 2014) bajo la jurisdicción de CORPORINOQUIA, y a la luz de los interrogantes que generan las concesiones otorgadas por esta AA, es importante considerar las posibles conexiones entre las concesiones y la escasez de agua. Aunque no es posible determinar el grado en que las concesiones afectaron los flujos de aguas abajo durante la severa sequía en Paz de Ariporo, las grandes cantidades de agua asignadas sobre una base anual plantean preocupaciones acerca de la gestión del agua en una región con un régimen climático unimodal, grandes usuarios del sector de hidrocarburos y una actividad agrícola a gran escala en expansión. Este caso ejemplifica el riesgo de que exista no solo acaparamiento de agua, sino también pone de relieve las concesiones como instrumentos de gestión, que facilitan dicho acaparamiento (Franco et al., 2013; Mehta et al., 2014).

La asignación del agua para uso doméstico

El agua asignada para uso doméstico por persona oscila entre 0,1 m³/año por CDA (con jurisdicción en el noreste de la región amazónica de Colombia) y 243 m³/año asignada por CAM (Huila), como

puede verse en la Figura 6. En las zonas rurales y periurbanas, el agua doméstica también se utiliza para la producción agrícola a pequeña escala y otras actividades generadoras de ingresos. Esto, junto con las grandes pérdidas en la distribución (que en algunas zonas supera el 50% del agua tratada) podría explicar por qué algunos departamentos tienen concesiones domésticas per cápita significativamente más altas que las mínimas recomendadas de 18 a 36 m³/año por persona (ONU, 2010).

La mayoría de las grandes concesiones de agua se otorgan a proveedores urbanos, pero parece haber inconsistencias en la base de datos incluyendo grandes concesiones domésticas a individuos (por ejemplo 158 Mm³/año), instituciones financieras, empresas forestales (12 Mm³/año), agentes inmobiliarios y empresas de combustibles. Esto pone de relieve la necesidad de controlar la calidad, tanto en la entrada de datos como el proceso de clasificación de las concesiones por tipo de uso.

Sería de esperar que el agua doméstica asignada en las zonas rurales fuera mayor que en las zonas urbanas debido a los múltiples usos dados al agua para la producción a pequeña escala (Pérez et al., 2004) y las mayores distancias que deben cubrir las redes de distribución por conexión, que aumentan las pérdidas de agua (Roa-García et al., 2015). Huila y Tolima, conceden grandes cantidades de agua muy por encima de las recomendaciones para los sistemas de distribución de agua rurales de 29 a 88 m³/año por persona, lo que no incluye el agua para actividades productivas de pequeña escala (López, 2006). Magdalena, Nariño, Cauca, Boyacá, Sucre y Norte de Santander tienen concesiones de agua doméstica per cápita similares a los de la zona más urbana (Bogotá) o incluso menor como en el caso de Córdoba. Estos departamentos, junto con las regiones más rurales (Amazonas, Chocó y La Guajira) tienen quizás AA con capacidad limitada para otorgar concesiones, escasa agua para asignar (Guajira) o demasiada agua para que sea necesario utilizar un mecanismo de asignación (Amazonas y Chocó). En el otro extremo, la cuenca del Orinoco (Arauca, Vichada y Casanare) es una frontera agrícola en desarrollo sujeta a un incremento en la competencia por el agua que se refleja en una mayor asignación.

La asignación de agua para uso doméstico en más de 50% de los departamentos está por encima del rango recomendado para los sistemas rurales. Esto probablemente refleja las necesidades de los múltiples usos del agua en particular en las zonas rurales y periurbanas. Los departamentos de Huila, Bolívar, Caldas, Tolima, Meta y Risaralda, regiones de gran producción agrícola, asignan agua para uso doméstico muy por encima de las cantidades recomendadas estrictamente para este uso. Esto pone en evidencia la necesidad de reconocer la importancia del agua en el sostenimiento de los medios de vida rurales y la seguridad alimentaria que han sido altamente priorizados en los criterios de asignación del Código de Aguas de Colombia de 1978.

La base de datos de las concesiones incluye un campo para el índice de escasez de agua (IE). Este índice fue propuesto por el IDEAM para estimar la vulnerabilidad de los usuarios del agua a la escasez y se calcula para cada cuenca con base en la demanda de agua como proporción del agua neta disponible (IDEAM, 2000). Sólo el 12% de las concesiones con los datos de volumen tiene una IE asociado. Los datos que existen para el IE muestran el potencial que tiene este indicador para evaluar la relación entre escasez y asignación. Por ejemplo, la autoridad urbana AMVA (para el valle de Aburrá, donde se encuentra Medellín) reporta un IE del 86% con sus 163 concesiones y tiene el más alto IE, con el 26% de los IE > 10, lo que indica una presión sobre las fuentes de agua entre moderada y alta (IDEAM, 2000). La escasez de agua se debe a la alta demanda de una de las regiones más industrializadas del país sobre el agua de la cuenca del río Medellín. AMVA asigna el 95% de su agua a usuarios industriales, el 3% para agricultura y el 1% a usuarios domésticos. Esto no indica necesariamente que no se esté respetando la priorización de la asignación obligatoria en el Código de Aguas, ya que el agua doméstica per cápita en Antioquia es suficiente, y la zona metropolitana del valle de Aburrá está siendo suministrada por fuentes cercanas administradas por otras AA (CORNARE, CORANTIOQUIA y CORPOURABÁ). Pero cuantitativamente muestra cómo la escasez puede ser asociada con una alta demanda por parte de sectores económicos específicos y sugiere la

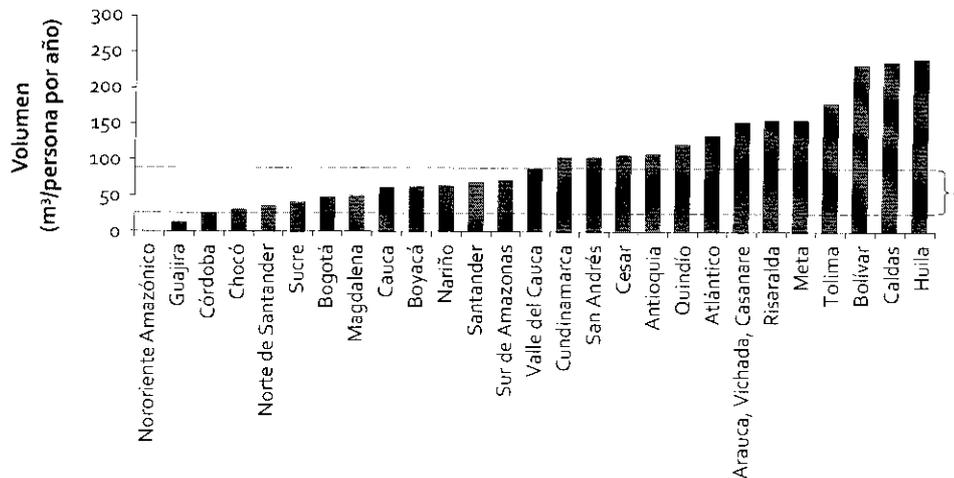


Figura 6. Concesiones de agua para uso doméstico. * Las recomendaciones para los sistemas de distribución de agua rurales corresponden a 29 a 88 m³/persona por año (López, 2006). Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

necesidad de evaluar situaciones con similares patrones de desarrollo económico. Tal es el caso de Cundinamarca, donde la SDAB (Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá) tiene jurisdicción sobre el área metropolitana de Bogotá y gestiona el agua del río Bogotá y sus afluentes que fluyen a través de una zona urbana densamente poblada e industrializada. La SDAB no provee información sobre los IE para sus 121 concesiones. Sin embargo, el río Bogotá y su afluente el río Tunjuelo son conocidos por el conflicto entre las industrias del cemento y de extracción de grava que tienen un impacto en la fuente de agua para 250.000 personas que viven en el sur de la ciudad (EJAtlas, Temper et al., 2015). Al igual que en el caso de AMVA, pero con volúmenes asignados más pequeños, esta AA destina la mayor parte de sus concesiones a usuarios industriales (78%) y sólo el 2% para uso doméstico. Una gran proporción de agua para uso doméstico se obtiene de fuentes más distantes, ya que las fuentes locales se han asignado a los usuarios industriales o están fuertemente contaminadas. En este caso, la escasez de agua generada por la industria, refleja el fracaso de las concesiones como un mecanismo para la asignación prioritaria. El agua para el núcleo urbano de Bogotá se suministra desde Parques Naturales, mientras que las necesidades de los barrios pobres de la zona metropolitana del sur permanecen insatisfechas, y las concesiones industriales representan la mayor parte del agua asignada.

Asignación del agua para la generación de energía hidroeléctrica

Los datos de asignación de agua para la generación de energía hidroeléctrica parecen estar incompletos. Dos departamentos (Córdoba y Boyacá) no reportan asignación de agua para generación a pesar de tener gran capacidad instalada. La Figura 7 muestra la falta de proporción entre la capacidad de generación de energía hidroeléctrica en todo el país y las cantidades de agua asignadas para esta actividad.

La generación de energía hidroeléctrica requiere grandes cantidades de agua; las centrales hidroeléctricas en los EE.UU. estiman 1.667 m³ por MW h⁻¹ (Cooley et al., 2011). Esta cantidad se puede separar en dos componentes: 1) el agua necesaria para impulsar las turbinas que es un uso no consuntivo; y 2) las pérdidas por evaporación de los embalses, reconocidas como la parte consuntiva de agua en la generación de energía hidroeléctrica, y que aumenta de forma lineal con el área inundada (embalse) por unidad de capacidad instalada (Mekonnen y Hoekstra, 2012). Los valores promedio de agua que se consumen en la generación de energía hidroeléctrica en California (EE.UU.) son 17 m³ por MW h⁻¹ (Mielke et al., 2010), mientras que una evaluación global de la huella hídrica azul de los embalses (Mekonnen y Hoekstra, 2012) estima que en Colombia, debido a las menores áreas de los embalses la huella

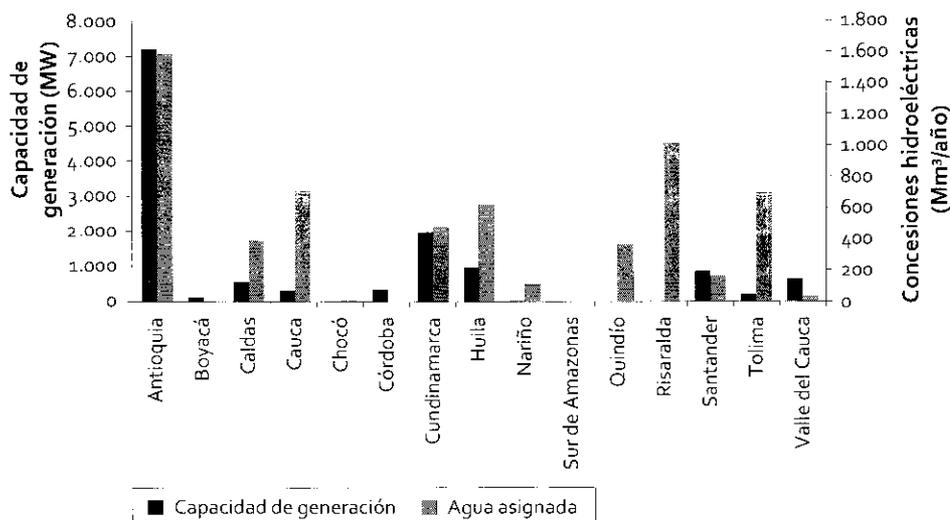


Figura 7. Concesiones de agua por departamento para la generación de energía hidroeléctrica. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

hídrica oscila entre 0,36 hasta 10 m³ por MW h⁻¹.

La Figura 8 contrasta las cantidades actuales de agua asignada para energía hidroeléctrica por departamento frente al consumo no consuntivo promedio. Esta figura muestra grandes discrepancias entre las concesiones y las necesidades de agua. Por un lado dos departamentos con plantas generadoras pequeñas (Risaralda y Quindío con una capacidad instalada de 8 y 5 MW respectivamente) han otorgado concesiones 8 y 6 veces mayor que las cantidades requeridas. Por otro lado, todos los demás departamentos parecen estar asignando cantidades insignificantes en comparación con los requisitos. Esto

no parece ser atribuible a la asignación de sólo la porción consuntiva de agua, ya que la mayoría de las concesiones están muy por encima de las estimaciones menos conservadoras para pérdidas por evaporación de pequeños embalses, como los colombianos. Por lo tanto, una pregunta importante a plantear es si se otorgan concesiones hidroeléctricas para regular los volúmenes de agua que se extraen de los ríos con el fin de proteger los caudales ecológicos, o si es simplemente un requisito administrativo para limitar los conflictos entre los usuarios; el Art. 36 del Código de Aguas exige entregar concesiones para la generación de energía hidroeléctrica, pero no

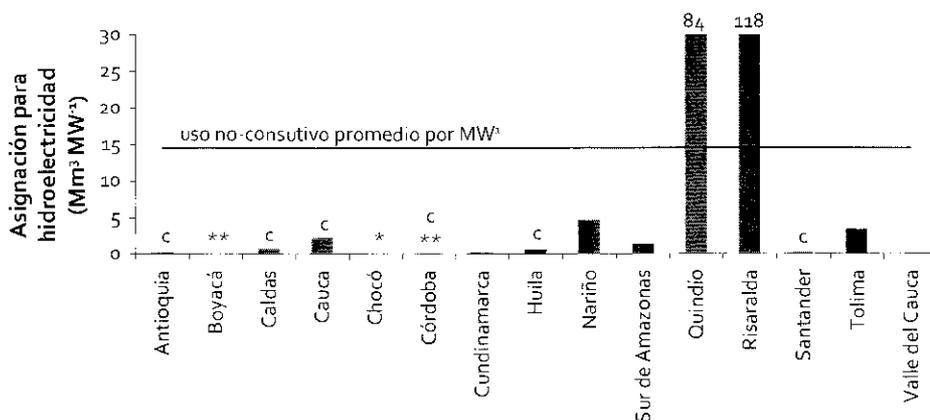


Figura 8. Cantidad de agua concesionada para la generación de energía hidroeléctrica por departamento frente al consumo no consuntivo promedio en Colombia. ¹ Uso no consuntivo promedio por MW con base en datos de USA (Cooley et al., 2011). * Chocó - sin capacidad de generación pero con concesiones hidroeléctricas. ** Boyacá y Córdoba - sin concesiones hidroeléctricas pero con capacidad de generación. ^c Conflictos ambientales (EJATLAS consultado 2014, Temper, 2015). Fuente: elaboración propia a partir de datos de Rudas-Lleras (2010a).

especifica cómo se deben determinar los volúmenes. Actualmente los volúmenes asignados no reflejan la extracción de agua de los ríos pues los volúmenes concedidos implicarían que la mayoría de las centrales hidroeléctricas están operando muy por debajo de su capacidad instalada.

A diferencia de las concesiones asociadas a usos consuntivos de agua, las concesiones hidroeléctricas no están ligadas a una tarifa de utilización de agua. De acuerdo con la Ley 99 de 1993 Art. 45, las plantas de generación de energía hidroeléctrica con una capacidad de generación de más de 10.000 KW están obligadas a destinar el 3% de sus ingresos brutos por ventas de energía a las AA y el 3% para los municipios. Durante el período 1995-2005, estas transferencias representaron el 11% de los ingresos totales de las AA (Rudas-Lleras, 2008). La alta dependencia de las transferencias de los generadores de energía hidroeléctrica, que no están directamente relacionadas con la cantidad de agua utilizada en la operación de las plantas, hace que la asignación de agua pierda su sentido.

Por otro lado, la asignación a los generadores de energía hidroeléctrica no refleja los conflictos asociados a la construcción de represas, ni la pérdida de los ríos, los impactos a la biodiversidad y a su valor cultural. Seis conflictos relacionados con represas hidroeléctricas se reportan en el Atlas de Justicia Ambiental (Figura 8): Ituango, Miel I, Salvajina, Urrá, El Quimbo y Hidrosogamoso (EJAtlas, Temper et al., 2015). Curiosamente la asignación de agua para la energía hidroeléctrica en los respectivos departamentos es muy baja, lo que sugiere que las AA pueden estar evitando el registro o el reporte de estas concesiones de agua dado el alto nivel de conflicto con comunidades afectadas.

El propósito de las concesiones para la generación de energía hidroeléctrica no es clara. El volumen asignado por departamento no corresponde a las necesidades requeridas para mover las turbinas generadoras de acuerdo con la capacidad instalada, ni al uso consuntivo de agua que se evapora de los embalses. La mayoría de las concesiones están muy por debajo del agua necesaria para la capacidad de generación eléctrica instalada. En algunos casos (Córdoba y Boyacá) a pesar de la gran capacidad de generación, las AA no asignan o reportan

la cantidad de agua asignada para generar energía. Esto pone en evidencia la falta de coherencia entre las autoridades ambientales, en respuesta a la falta de políticas claras sobre la asignación de agua para la generación de energía. Las concesiones parecen instrumentarse a conveniencia de las empresas hidroeléctricas. Si las concesiones estuvieran atadas a las necesidades de agua de acuerdo con la capacidad de generación, estarían generando aún más conflicto entre las empresas generadoras, el Estado y las comunidades ribereñas afectadas por las represas.

Discusión

La asignación del agua en Colombia es extremadamente desigual. No sólo se encuentra las concesiones de agua asignadas de manera desigual entre los concesionarios existentes, sino también el acceso al mecanismo de las concesiones es muy desigual. El uso de las concesiones se concentra en las regiones donde la competencia por el agua es mayor (por ejemplo, los departamentos donde la agricultura es intensiva: Huila, Tolima y Valle del Cauca concentran el 43% de toda el agua asignada en Colombia). Reconociendo que no debe haber necesariamente una correspondencia uno a uno entre propiedad de tierra y concesiones de agua debido a los distritos de riego y a los sistemas de distribución de agua para uso doméstico que abastecen a muchos pequeños agricultores, el número de concesiones parece excesivamente bajo. Aunque las concesiones fueron creadas en principio para asignar agua de acuerdo con criterios de equidad y sostenibilidad, los procedimientos aplicados por las autoridades ambientales, como se refleja en las concesiones existentes, no han conducido a una asignación equitativa.

Las concesiones o derechos de agua en Colombia se concentran en una parte relativamente pequeña de los usuarios, ya que sólo se conceden a aquellos que las solicitan. El hecho de que una gran parte de los usuarios del agua en Colombia no tengan una concesión es una manifestación de la apropiación del mecanismo formal o legal de la asignación. Apropiación no implica sólo el ejercicio del poder para la transferencia física de agua de un usuario a otro, sino también el proceso por el cual el apropiador monopoliza parcial o totalmente las instituciones

(políticas de agua, legislación y gestión) para sus propios fines (Celio et al., 2010). En este sentido, el análisis de las concesiones de agua proporciona una imagen no de un verdadero acceso al agua, sino de la utilización de un mecanismo para registrar y formalizar el uso del agua en el marco de la escasez y la competencia por un recurso escaso. Al controlar y apropiarse del mecanismo de asignación, el capital juega un papel fundamental en el acceso al agua (Franco et al., 2013). Esto ha sucedido en Colombia a través de procesos de aplicación onerosos que excluyen a los más pequeños usuarios rurales. También se ha buscado limitar la función de las tasas de uso del agua como incentivos para un uso eficiente, favoreciendo la agroindustria, la industria y la energía hidroeléctrica, que tienen muy pocos incentivos para hacer un uso eficiente. Adicionalmente, las concesiones no consideran a las comunidades cuyo sustento depende de los ríos. Cuando surge la competencia por el agua, estas comunidades no cuentan con mecanismos formales para defender una forma de vida no capitalista estrechamente ligada a los ríos.

En muchas regiones, el agua para la agricultura está más desigualmente distribuida incluso que la tierra, como se evidencia en los diferentes coeficientes de Gini para la tierra y el agua por departamento. Las concesiones colectivas como las otorgadas a los distritos de riego en realidad benefician un número plural de usuarios, aunque no necesariamente de manera más equitativa. La estructura actual de las concesiones revela que las AA han tomado un papel pasivo en la asignación del agua. Han respondido únicamente a las solicitudes, pero no han tenido en cuenta a los usuarios con menos poder, que no solicitan concesiones.

Las concesiones no han sido formuladas para poner en práctica el principio del agua como un bien común. Parece haber un enfoque en su uso para internalizar los costos asociados con el impacto de las actividades humanas. El papel de las concesiones en la búsqueda de equidad se ha limitado a diferenciar las tarifas cobradas a los diferentes tipos de usuarios. Generalmente, los usuarios agrícolas y domésticos pagan menos que los grandes usuarios industriales y de generación de hidroelectricidad. Las tasas cobradas a través de un mecanismo excluyente (asignación basada en estándares poco claros, a partir

de decisiones discrecionales o procedimientos no transparentes) tienden a exacerbar las desigualdades, pues fortalecen los derechos de agua de aquellos con mayor capacidad de pago y marginan aún más a aquellos que no pueden pagar (Uribe, 2005). Esto, junto con el hecho de que la asignación de agua se asume como un problema técnico, ha hecho de las concesiones un mecanismo inalcanzable para muchos usuarios pequeños que carecen de los recursos financieros, técnicos o jurídicos para cumplir con los requisitos para la solicitud de concesiones. También se ha argumentado que la falta de familiaridad de la mayoría de los colombianos con sus derechos ambientales y su falta de acceso al sistema judicial limita el número de acciones legales relacionadas con el uso del agua por parte de los pequeños usuarios (Quintero e Iguarán, 2001).

La variabilidad en el uso de las concesiones por región también podría estar relacionada con el potencial de ingresos, haciendo más atractivas las concesiones a las AA con una gran base de usuarios. Como señala Rudas-Lleras (2010a), cuatro AA controlan más del 70% de la renta nacional ambiental. Este ingreso proviene principalmente de los cargos por generación de energía hidroeléctrica calculados sobre la base de los precios de la energía. En segundo lugar están las tarifas por contaminación del agua y en tercer lugar las tarifas de concesiones de agua. Estas últimas se redujeron sustancialmente en 2004 en respuesta a la presión de los productores de arroz (Rudas-Lleras, 2010b) que hicieron que la recaudación por tarifas se volviera económicamente injustificable para muchas AA (Uribe, 2005).

Aunque existen lineamientos generales para la distribución del agua, la libertad que tienen las AA de interpretar y aplicar el mecanismo sugiere la necesidad de cuestionar el papel de las concesiones en la generación de conflictos dentro de las regiones. La falta de coherencia en el uso de las concesiones también plantea preguntas acerca de su utilidad en la gestión del agua en el contexto de la escasez natural o inducida. A pesar de la priorización explícita para ciertos usos, en la práctica el proceso de concesión es un proceso administrativo (en gran medida basado en el principio del primero en el tiempo, primero en el derecho) (MacDonnell y Grigg 2007). La asignación bajo este principio puede conducir a supuestos

erróneos sobre la disponibilidad de agua y pueden dar lugar a re-asignaciones inequitativas afectando a usuarios existentes y/o a excesivas asignaciones (Mehta et al., 2012; Richter et al., 2012). Como las concesiones no se conceden a todos los usuarios ni a los ecosistemas, no se pueden ligar directamente con los conflictos relacionados con el agua documentados en Colombia, a pesar de sus obvias conexiones. El uso de las concesiones por parte de cada AA debe ser analizado en su contexto local de escasez y competencia entre usuarios.

Varios estudios han descrito las prioridades establecidas por la sociedad en el uso del agua, demostrando que la gente cree en el derecho de la naturaleza a la preservación de los ecosistemas, y que las nociones de equidad/justicia en la toma de decisiones sobre el agua son de suma importancia para la aceptación de las decisiones entorno a la asignación del agua (Syme et al., 1999; Matania y Yaniv, 2007). Y aunque la sostenibilidad y la equidad son principios clave en la asignación de agua en algunos países (Mutiga et al., 2010), el sesgo hacia las consideraciones de eficiencia ha sido bien documentado (Ingram et al., 2008). Las concesiones de agua de Colombia reflejan un enfoque volumétrico a la escasez de agua (Domínguez, 2008) y como se ha demostrado aquí, fallan como instrumento para promover un uso del agua equitativo y sostenible.

Una base de datos con las concesiones de agua centralizada constituye una valiosa herramienta para el monitoreo de las decisiones y políticas de asignación de agua en términos de principios importantes como la sostenibilidad, la equidad y la eficiencia. La base de datos revela que las AA no están aplicando criterios unificados para el otorgamiento de las concesiones o para reportar al IDEAM, y la base de datos sigue siendo controlada por estas entidades del estado. Esto revela varios problemas: la falta de transparencia sobre los titulares de las concesiones de agua agrícola puede estar afectando artificialmente el coeficiente de Gini del agua concentrando grandes asignaciones de agua, y ocultando las concesiones otorgadas a empresas (como en el caso de CORPORINOQUIA). Esto a su vez no permite la identificación de prácticas de acaparamiento asociada con los procesos ya diagnosticados de acaparamiento de tierras. El acaparamiento de tierra y agua

son explícitos en el departamento del Meta, donde CORMACARENA reporta los beneficiarios de las concesiones. Por otro lado, al no hacer pública la información sobre las concesiones, la sociedad no puede participar en los debates sobre su manejo y por lo tanto no es posible cuestionar las interpretaciones y prácticas de las AA.

Los instrumentos de gobernanza ambiental requieren transparencia y escrutinio público ya que su gestión tiene impactos sociales, ambientales y económicos (Pahl-Wostl et al., 2012). El instrumento de concesiones de agua no puede ser cuestionado y mejorado si la información está en manos de las autoridades ambientales, regionales y nacionales, que son a su vez responsables de la asignación del agua.

Conclusiones

A partir de la base de datos nacional de 28.104 derechos de agua (concesiones) otorgados en Colombia, se presenta un análisis de cómo se refleja el principio de equidad en la asignación del agua. Las concesiones parecen ser un mecanismo de exclusión, ya que sólo una minoría de los pequeños usuarios del agua tiene concesiones y la distribución de los volúmenes de agua entre los que las tienen es extremadamente desigual. Más de la mitad de los departamentos colombianos tienen un alto coeficiente de Gini tanto para el agua como para la tierra, lo que sugiere que los derechos de agua son por lo menos tan desigualmente distribuidos como la tierra, en uno de los países más desiguales de América Latina. El agua asignada para uso doméstico, agricultura y generación de energía hidroeléctrica indican una falta de coherencia en los criterios de asignación de agua en todas las regiones. El criterio volumétrico y el carácter administrativo en la asignación de agua en Colombia, no tienen en cuenta los caudales ecológicos o las preocupaciones de los grupos marginados de la sociedad. La asignación del agua como una tarea técnica, de transparencia limitada y aislada del escrutinio público, no contribuye a la solución de los conflictos por el agua.

Las decisiones de asignación de agua en Colombia proporcionan una descripción parcial de la equidad en el acceso al agua, ya que las concesiones existentes representan sólo el acceso registrado

o formal; la mayoría de los usuarios de agua agrícola de pequeña escala tienen un acceso limitado a las concesiones de agua. Las concesiones existentes reflejan una asignación desigual, que en el sector agrícola se refleja en un coeficiente de Gini de 0,90 en comparación con el coeficiente de Gini para la tierra de 0,88 (agrupando propiedades y concesiones en propietarios y beneficiarios). Una completa evaluación de la inequidad en la distribución del agua en Colombia requeriría la identificación de aquellos que aún no son beneficiarios de las concesiones.

La priorización en la asignación del agua para actividades agrícolas de pequeña escala y la seguridad alimentaria frente a la agroindustria de gran escala, incorporada en el Código de Aguas, no se refleja en las concesiones actuales ya que el 70% de los pequeños usuarios rurales están fuera del sistema. La prioridad dada al uso doméstico sobre la industria también se incumple, como lo demuestra el caso de Bogotá. De hecho, la asignación parece estar hecha con base en el principio de primero en el tiempo, primero en el derecho. La vinculación de las concesiones a tarifas de uso de agua no se ha traducido en un uso eficiente, dado el bajo nivel de las tarifas. Las concesiones podrían reflejar mejor los múltiples usos del agua en las zonas rurales e incorporar los derechos de las comunidades ribereñas.

El objetivo de la sostenibilidad como criterio de asignación de agua también sugiere la necesidad de debatir la incorporación de los ecosistemas como beneficiarios de las concesiones para su conservación y el mantenimiento de sus funciones ecológicas. Pero decidir qué cantidad de agua debe ser reservada para la conservación de ecosistemas o de determinadas actividades humanas implica decisiones tanto éticas como políticas.

La prevención, gestión y resolución de conflictos por el agua requieren que la asignación y sus instrumentos incorporen de una forma proactiva los principios de equidad y sostenibilidad sobre cualquier otro criterio de asignación.

Bibliografía

Bellù, L., Liberati, P., 2006. Inequality analysis: the Gini index. EASYPol Analytical Tools Module 40. FAO, Roma.

- Bermúdez, A., 2013a. Otra sospechosa compra de tierras en La Primavera. Disponible en: La Silla Vacía, <http://lasillavacia.com/historia/los-baldios-comprados-por-paraisos-fiscales-un-nuevo-chicharron-para-minagricultura-45101>; verificado: diciembre de 2016.
- Bermúdez, A., 2013b. El negocio 'baldío' de Poligrow. La Silla Vacía, disponible en: <http://lasillavacia.com/historia/el-negocio-baldio-de-poligrow-45234>; verificado: diciembre de 2016.
- Canal, F., Rodríguez, M., 2008. Las corporaciones autónomas regionales, quince años después de la creación del SINA. En: Rodríguez, M. (Ed.), *Gobernabilidad, instituciones y medio ambiente en Colombia*. Foro Nacional Ambiental; Friedrich Ebert Stiftung, Bogotá. pp. 303-389.
- Castro, C., 2014. Muertos de sed. Revista Semana, Marzo 29, 2014, disponible en: www.semana.com/nacion/articulo/sequia-en-casanare-en-paz-de-ariporo/381885-3; verificado: diciembre de 2016.
- Celin, M., Scott, C., Giordano, M., 2010. Urban-agricultural water appropriation: the Hyderabad, India case. *Geogr. J.* 176, 39-57. DOI: 10.1111/j.1475-4959.2009.00336.x
- Cooley, H., Fulton, J., Gleick, P., 2011. Water for energy: future water needs for electricity in the intermountain west. Pacific Institute, Oakland, CA.
- Cullis, J., van Koppen, B., 2007. Applying the Gini coefficient to measure inequality of water use in the Olifants river water management area, South Africa. IWMI Research Report No. 113. International Water Management Institute, Pretoria, Sudáfrica. DOI: 10.3910/2009.11
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2012. Demografía y población del año 2009. Disponible en: www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion; verificado: diciembre de 2016.
- Domínguez, E., 2008. Relaciones demanda-oferta de agua y el índice de escasez de agua como herramienta de evaluación del recurso hídrico colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Exact. Fis. Nat.* 32, 195-212.
- Fraser, N., 2012. On justice: lessons from Plato, Rawls and Ishiguro. *New Left Rev.* 74, 41-51.
- Franco, J., Mehta, L., Jan Veldwisch, G., 2013. The global politics of water grabbing. *Third World Q.* 34, 1651-1675. DOI: 10.1080/01436597.2013.843852
- Gaybor, A., Ramos, A., Tamayo, C., Albornoz J., 2008. El despojo del agua y la necesidad de una transformación urgente. Foro de los Recursos Hídricos, Quito.
- Grajales, J., 2011. The rifle and the title: paramilitary violence, land grab and land control in Colombia. *J. Peasant Stud.* 38, 771-792. DOI: 10.1080/03066150.2011.607701

- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2000. Estudio nacional del agua. Relaciones oferta demanda e indicadores de sostenibilidad para el año 2025. Bogotá. 253 p.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), 2012. Atlas de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Bogotá. 540 p.
- Ingram, H., Whiteley, J., Perry, R., 2008. The importance of equity and the limits of efficiency in water resources. En: Whiteley, J., Ingram, H., Perry, R. (Eds.), Water, place and equity. MIT Press, Cambridge, MA. pp. 1-32.
- Lankford, B., 2010. A share response to water scarcity - moving beyond the volumetric. En: Mehta, L. (Ed.), The limits to scarcity. Earthscan, London. pp. 195-214.
- Lerner, M., 1977. The justice motive: some hypothesis as to its origins and forms. *J. Personal.* 45, 1-51. DOI: 10.1111/j.1467-6494.1977.tb00591.x
- Li, T., 2007. The will to improve: governmentality, development, and the practice of politics. Duke University Press, Durham UK. 390 p.
- López, R., 2006. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado. 2ª ed. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá.
- MacDonnell, L., Grigg, N., 2007. Establishing a water law framework: the Colombia example. *Water Int.* 32, 663-675. DOI: 10.1080/02508060.2007.9709697
- Machado, A., Meertens, D., (Eds.), 2010. La tierra en disputa: memorias del despojo y resistencias campesinas en la Costa Caribe 1960-2010. Arca de Memoria Histórica-Comisión Nacional de Reparación y Reconciliación, Bogotá.
- Matania, E., Yaniv, I., 2007. Resource priority, fairness, and equality-efficiency compromises. *Soc. Justice Res.* 20, 497-510. DOI: 10.1007/s11211-007-0052-x
- Mehta, L., Alba, R., Bolding, A., Denby, K., Derman, B., Hove, T., Manzungu, E., Movik, S., Prabhakaran, P., van Koppen, B., 2014. The politics of IWRM in Southern Africa. *Int. J. Water Resour. D.* 30, 528-542. DOI: 10.1080/07900627.2014.916200
- Mehta, L., Veldwisch, G., Franco, J., 2012. Introduction to the special issue: water grabbing? Focus on the (re) appropriation of finite water resources. *Water Altern.* 5, 193-207.
- Mekonnen, M., Hoekstra, A., 2012. The blue water footprint of electricity from hydropower. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 16, 179-187. DOI: 10.5194/hess-16-179-2012
- Mielke, E., Diaz, L., Narayanamurti, V., 2010. Water consumption of energy resource extraction, processing and conversion. Discussion Paper #2010-15. Energy Technology Innovation Policy Discussion Paper Series. Harvard Kennedy School, Cambridge, MA.
- Ministerio de Agricultura, Republica de Colombia, 1978. Decreto 1541 de 1978. Disponible en: www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_1541_de_1978.pdf; verificado: diciembre de 2016.
- Ministerio de Agricultura, Republica de Colombia, 1978. Decreto 2811 de 1974. Disponible en: www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf; verificado: diciembre de 2016.
- Mutiga, J., Mavengano, S., Zhongbo, S., Woldai, T., Becht R., 2010. Water allocation as a planning tool to minimize water use conflicts in the upper Ewaso Ng'iro North Basin, Kenya. *Water Resour. Manage.* 24, 3939-3959. DOI: 10.1007/s11269-010-9641-9
- Organización de Naciones Unidas (ONU), 2010. The right to water. Fact sheet No. 35. High Commissioner for Human Rights, Ginebra.
- Oxfam, 2013. Cargill misses the point on land acquisitions in Colombia. Disponible en: <http://politicsofpoverty.oxfamamcrica.org/2013/10/cargill-misses-the-point-on-land-acquisitions-in-colombia/>; verificado: diciembre de 2016.
- Pahl-Wostl, C., Lebel, L., Knieper, C., Nikitina, E., 2012. From applying panaceas to mastering complexity: toward adaptive water governance in river basins. *Environ. Sci. Policy* 23, 24-34. DOI: 10.1016/j.envsci.2012.07.014
- Pérez, M., Smits, S., Benavides, A., Vargas, S., 2004. Multiple use of water, livelihoods and poverty in Colombia: a case study from the Ambichinte microcatchment. En: Moriarty, P., Butterworth, J., van Koppen B. (Eds.), Beyond domestic: case studies on poverty and productive uses of water at the household level. IRC Technical Paper Series No. 41. IRC International Water and Sanitation Centre, Delft, The Netherlands. pp. 75-93.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2011. Colombia rural: razones para la esperanza. Informe Nacional de Desarrollo Humano. Bogotá.
- Quintero, R., Iguarán, M., 2001. Acceso a la justicia ambiental: una mirada desde la ecología política. En: Justicia ambiental: las acciones judiciales para la defensa del medio ambiente. Universidad Externado de Colombia; Instituto de Estudios del Ministerio Público, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Bogotá. pp. 113-131.
- Rasinsky, K., 1987. What's fair is fair - or is it? Value differences underlying public views about social justice. *J. Pers. Soc. Psychol.* 53, 201-211. DOI: 10.1037//0022-3514.53.1.201
- República de Colombia, 1993. Ley 99 de 1993 "Ley General Ambiental de Colombia". Disponible en: <http://>

- www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/colombia/colombia_99-93.pdf; verificado: diciembre de 2016.
- República de Colombia, 1994. Ley 160 de 1994. Disponible en: www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0160_1994.html; verificado: diciembre de 2016.
- República de Colombia, 2003. Ley 812 de 2003. Disponible en: <http://legadoweb.colciencias.gov.co/normatividad/ley-812-de-2003>; verificado: diciembre de 2016.
- Reyes, A., 2009. Guerreros y campesinos. El despojo de la tierra en Colombia. FESCOL; Editorial Norma, Bogotá.
- Richter, B., Davis, M., Apse, C., Konrad, C., 2012. A presumptive standard for environmental flow protection. *River Res. Appl.* 28, 1312-1321. DOI: 10.1002/rra.1511
- Roa-García, M., 2014. Equity, efficiency and sustainability in water allocation in the Andes: trade-offs in a full world. *Water Altern.* 7, 298-319.
- Roa-García, M., Brown, S., Roa-García, C., 2015. Jerarquía de vulnerabilidades de las organizaciones comunitarias de agua en Colombia. *Gest. Ambien.* 18, 51-79.
- Rodríguez, M., 2009. Hacer más verde el Estado Colombiano? *Rev. Estud. Soc.* 32, 18-33.
- Rudas-Lleras, G., 2008. Sostenibilidad financiera de la política ambiental en Colombia (1995-2005). *Econ. Colomb.* 23, 18-29.
- Rudas-Lleras, G., 2010a. Indicadores de movilización de maderas y de concesiones de uso del agua: análisis de resultados, alcances y limitaciones. Documento interno (Contrato de Consultoría 041/2010). IDEAM, Bogotá.
- Rudas-Lleras, G., 2010b. Política ambiental del Presidente Uribe 2002-2010: niveles de prioridad y retos futuros. Consejo Nacional de Planeación, Bogotá.
- Susskind, L., 2013. Water and democracy: new roles for civil society in water governance. *Int. J. Water Resour. D.* 29, 666-677. DOI: 10.1080/07900627.2013.781914
- Syme, G., Nancarrow, B., McCreddin, J., 1999. Defining the components of fairness in the allocation of water to environmental and human uses. *J. Environ. Manage.* 57, 51-70. DOI: 10.1006/jema.1999.0282
- Temper, L., Del Bene, D., Martinez-Alier, J., 2015. Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: the EJAtlas. *J. Polit. Ecol.* 22, 255-278.
- Uribe, E., 2005. The allocation of water resources in the Bogotá Savanna region: case study. Documento CEDE 2005-6. Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico - Universidad de Los Andes, Bogotá.
- Verdad Abierta, 2013. Cuestionan 52 mil hectáreas de multinacional Cargill. Disponible en: www.verdadabierta.com/despojo-de-tierras/4645-cuestionan-52-mil-hectareas-de-multinacional-cargill; verificado: diciembre de 2016.
- Van Koppen, B., van der Zaag, P., Manzungu, E., Tapela, B., 2013. Roman water law in rural Africa: the unfinished business of colonial dispossession. *Water Int.* 39, 49-62. DOI: 10.1080/02508060.2013.863636
- XM S.A. E.S.P. 2013. Descripción del sistema eléctrico colombiano. Disponible en: www.xm.com.co/Pages/DescripciondelSistemaElectricoColombiano.aspx; verificado: diciembre de 2016.