



Río Cauca: la geografía económica de su área de influencia

◆ Gerson Javier Pérez Valbuena ◆
◆ Alí Miguel Arrieta Arrieta ◆
◆ José Gregorio Contreras Anaya* ◆

Con el análisis de indicadores sociales, económicos, medioambientales y de cambio climático, este artículo diagnostica la situación actual de la población localizada en el área de influencia del río Cauca. Para ello se tienen en cuenta los municipios contiguos al río (vecinos de primer orden) y los contiguos a estos (vecinos de segundo orden). Los resultados indican que, contrario a lo que ocurre en economías más desarrolladas, la cercanía al río no es sinónimo de mejores condiciones socioeconómicas ni de una mayor calidad de vida. Por el contrario, esta población enfrenta un rezago relativo cuando se compara con el resto del país, lo que se asimila a la parte correspondiente a la región Caribe. Los indicadores medioambientales y de cambio climático muestran, también, una significativa vulnerabilidad con alto impacto potencial sobre las poblaciones circunvecinas.

En general, el acceso y la disponibilidad de los recursos hídricos han venido cobrando cada vez mayor importancia. El agua es imprescindible para todas las actividades de una población: consumo humano, actividades agropecuarias, industria, generación de energía, minería, transporte, recreación y saneamiento básico, sin contar las necesidades propias del ciclo hidrológico.

También es cierto que en muchos casos se presenta una paradoja en la que algunos países cuentan con una significativa riqueza hídrica, pero que por sus características topográficas no puede ser aprovechada por toda la población. Tal es el caso de Colombia, donde, según información del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), la oferta hídrica del país supera en varias veces la oferta mundial y la latinoamericana, sin embargo, la mayor proporción de estos recursos no están al alcance de los principales centros urbanos. Por ejemplo, la mayor oferta hídrica representada por ríos, humedales y cuencas se encuentra en

* Los autores son, en su orden, economista y estudiantes en práctica del Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República, sucursal Cartagena. Se agradecen los comentarios y sugerencias de Jaime Bonet, María Aguilera y Julio Romero a una versión preliminar de este documento. Las opiniones no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

regiones apartadas, como el Pacífico, Amazonia y Orinoquia, en contraposición con la coincidencia de la presión demográfica y la limitada oferta hídrica de las regiones Andina y Caribe (Ideam, 2010).

Con el fin de analizar la importancia que representa estar cerca de una fuente hídrica, este documento tiene como finalidad caracterizar las condiciones socioeconómicas de la población ubicada en el área de influencia de uno de los ríos más importantes del país, el Cauca¹. Del mismo modo, se analizan las características medioambientales de esta zona, así como los retos que enfrentará su población ante los escenarios previstos de cambio climático. Adicionalmente, se espera que este artículo sirva como herramienta para la toma de decisiones de los gobiernos locales y el Gobierno nacional en la focalización de políticas en las áreas y sectores de influencia del río que más lo necesitan.

Ejercicios similares se han realizado en el Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) del Banco de la República, en particular para los casos de los ríos Cesar (Guzmán, 2013), San Jorge (Sánchez, 2013), Ranchería (Otero, 2013) y Sinú (Acosta, 2013). Del mismo modo, Aguilera (2011) realizó un estudio de las ciénagas más grandes del país y su relación con las condiciones socioeconómicas de su población (ciénagas: Grande de Santa Marta, Zapatosa, Grande del río Sinú y Ayapel, todas localizadas en la región Caribe). Los resultados generales de estos estudios muestran que las poblaciones bajo influencia de estos ríos y cuerpos de agua viven de actividades como la agricultura, la pesca y el comercio, y enfrentan desventajas socioeconómicas traducidas en altos niveles de pobreza y bajos logros educativos.

Las experiencias internacionales al respecto son muy variadas, ya que dependen en gran medida de la región del mundo y la disponibilidad de información. En la mayo-

ría de casos el análisis se limita únicamente a las características medioambientales de las áreas de influencia de los ríos. Algunos de los trabajos que presentan un enfoque que incluye las características socioeconómicas son Reinschmiedt y Green (1989) para el caso del río Misisipi en los Estados Unidos, Argent *et al.* (2007) para los ríos Gwydir y Macquarie en Australia, Yeung y Shen (2009) para los ríos Pearl y Yangtze en China, y Codjoe (2004) para el caso de río Volta en Ghana. Una característica generalizada es que estos territorios están dedicados casi exclusivamente a actividades agropecuarias, con una población poco educada y alta propensión a la pobreza. Algunas de las medidas que se mencionan para superar estas desventajas son: una política de transición rural basada en la educación y en la capacitación en actividades no agrícolas, y una política de desarrollo rural basada en la diversificación de las actividades económicas.

La realidad mundial muestra que para tener acceso efectivo al agua no basta con que la población esté localizada cerca de las fuentes hídricas. Si bien esta es una condición necesaria, no es suficiente, pues en la mayoría de los casos el agua para consumo humano debe tener unas características mínimas de calidad. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en Colombia, uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo, el 91% de su población tiene acceso a fuentes de agua mejorada², una proporción similar a los países de África del norte y del medioeste, pero por debajo del promedio de América Latina y el Caribe (94%), de Sudáfrica (95%) y de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (99%)³.

Por el lado de la demanda, el sector agrícola es el más representativo en el mundo, con una mayor proporción en los países de ingresos

¹ Como área de estudio se consideran los municipios que reciben influencia directa del río Cauca, que llamaremos ribereños o vecinos de primer orden del río, y los que tienen influencia indirecta o vecinos de segundo orden.

² De acuerdo con la OMS este concepto se refiere a agua proveniente de una tubería, de agua lluvia recolectada y de pozos y manantiales protegidos.

³ Información disponible en <http://data.worldbank.org/indicator/SH.H2O.SAFE.ZS>. WHO/UNICEF Joint Monitoring Program (JMP), for Water Supply and Sanitation (<http://www.wssinfo.org/>).

medios y bajos. Le siguen el uso doméstico y las actividades industriales, destacándose para esta última los países industrializados con la mayor demanda. Según información del Banco Mundial, el sector agrícola en Colombia consume cerca del 54%, el uso doméstico el 27% y la industria el 19%, mientras que para el promedio latinoamericano estas participaciones son del 72%, 17% y 11%, respectivamente⁴.

Los resultados indican dos regularidades a lo largo de casi todos los indicadores socioeconómicos. El primero es la evidente desventaja que enfrenta la población que habita en los municipios ribereños del río Cauca, en comparación con los que se encuentran más alejados de este. Por otro lado, la situación empeora para aquellos municipios que, siendo ribereños, hacen parte también de la región Caribe. Una situación similar se encontró al analizar algunas de las principales variables medioambientales y de cambio climático donde, por ejemplo, en la mayoría de casos los municipios ribereños son los más vulnerables y con mayor riesgo de verse afectados por este tipo de fenómenos.

1. Generalidades históricas

Algunas teorías indican que el río Cauca, llamado por los indígenas *Bredunco*, pudo adquirir su nombre del quechua, o que está relacionado con el cacique que vivió en la región de la entonces gobernación de Popayán, o incluso que tuvo su origen en la actual región Caribe donde desemboca en el río Magdalena (Henao, 2005). En lo único que hay consenso hasta ahora es que no existen evidencias definitivas acerca del origen de su nombre.

La importancia de este río ha sido reconocida históricamente, primero por los indígenas que habitaban cerca de sus riberas y lo utilizaban como medio de comunicación con

otras poblaciones con los que también comerciaban alimentos y herramientas (Valencia, 2000). Luego, como medio de transporte fue fundamental para los conquistadores y colonizadores, ya que por él se movilizaban soldados y recursos en los muchos viajes de la expedición conquistadora del norte del Valle del Cauca (actual departamento de Risaralda) y del actual territorio antioqueño (Henao, 2005).

Esta movilización y esas actividades fueron realizadas durante siglos en balsas y canoas sin mayor fuente de poder que la fuerza de sus tripulantes, con las obvias restricciones de capacidad de carga que ello implicaba. Fue solo desde finales del siglo XIX que se consideró la navegación a vapor. Si bien esta había sido ya introducida en 1823 para el transporte por el río Magdalena, cuando el Gobierno le otorga al alemán Juan B. Elbers el permiso para emprender la navegación a vapor, solo a partir de 1883 se inicia un largo recorrido en la implementación y puesta en marcha de este medio de transporte a lo largo del río Cauca (Viloria, 2014).

Al respecto, fue el alemán Carl H. Simmonds quien lideró la iniciativa desde el comienzo, enfrentando todo tipo de dificultades financieras y logísticas, donde tal vez una de las más complejas fue el transporte del primer vapor encargado, a la medida, desde Inglaterra y traído hasta Buenaventura. De allí la carga debió fragmentarse en más de 700 partes para poder ser transportada, atravesando la cordillera occidental a lomo de mula y parihuela hasta Cali (Patiño, 1989). Así, luego de ser ensamblado este vapor, llamado Cauca, inicia su contribución al transporte y desarrollo de gran parte del occidente del país en febrero de 1888.

Patiño (1989) destaca la importancia de la navegación a vapor por el río Cauca, tanto así que lo menciona como el factor que determinó el proceso de integración de la población vallecaucana y de los mercados regionales que llevaron al posterior desarrollo social y económico. Vásquez (2001) se refiere a este hecho como una “desconcentración demográfica” y

⁴ Información disponible en <http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile>

económica, la cual revitalizó toda la región en torno a las actividades que se fueron creando alrededor del comercio de productos agrícolas que utilizaban la navegación fluvial como medio principal.

Recién entrado el siglo XX, y luego de la Guerra de los Mil Días, el panorama de la región del Valle del Río Cauca se caracterizaba aun por sus precarias vías de comunicación, limitadas a trochas intransitables en épocas de lluvia. Aunque el comercio se limitaba al entorno local en mercados desconectados unos de otros, se daba inicio a una presión comercial que requería la conexión de estos por medio de vías de comunicación permanentemente disponibles. Es en este momento que cobra importancia el transporte por el río Cauca, hecho que coincide también con el aumento de la producción del café en lo que hoy conocemos como Eje Cafetero⁵. A partir de ese momento casi toda la movilización de la cosecha cafetera del Quindío y del norte del Valle se movilizaba por este medio de transporte hasta Cali, para luego ser llevado por tren hasta el puerto de Buenaventura (Vásquez, 2001).

La consolidación del transporte a vapor por el río Cauca recibió un gran impulso hacia 1905, cuando el Gobierno nacional otorgó subsidios a las compañías de navegación fluvial, dependiendo de si conectaban puntos más lejanos en su ruta y del número de vapores que tuvieran en operación. De este modo, se desarrollaron nuevas compañías de transporte fluvial, a la vez que se desarrollaban las actividades de la construcción de caminos, de embarcaderos y de oficinas y bodegas de las compañías navieras, así como de talleres de reparación de embarcaciones (Patiño, 1989).

Este auge en la construcción sería, sin pensarlo, una de las razones que llevaría al desuso de los vapores fluviales por el río Cauca. La puesta en funcionamiento del tranvía a vapor (1910), la construcción del puente

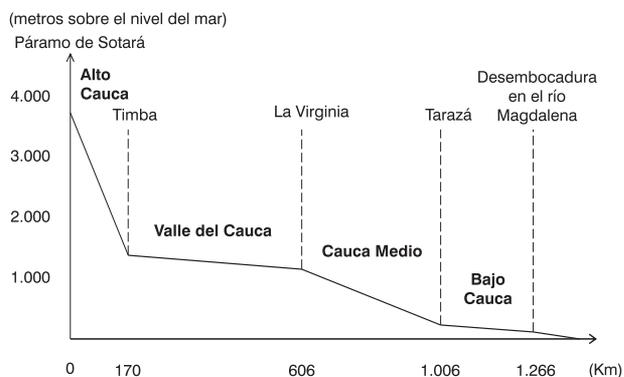
Carlos Holguín en Puerto Mallarino (o Juan-chito), que facilitaba la conexión entre Cali y Palmira (1921), y la llegada del Ferrocarril del Pacífico, que conectaba a Buenaventura con Cali (1915), sería el inicio de la decadencia del transporte a vapor por el río (Vásquez, 2001).

Ya para finales de la década de los veinte se había consolidado un importante avance en la infraestructura vial y ferroviaria, específicamente con la expansión del Ferrocarril del Pacífico desde Cali hasta Cartago y la carretera Central entre las mismas ciudades. Estos hechos llevaron a la decadencia y desaparición del uso del río Cauca como medio de transporte de carga y pasajeros, aunque continuó el uso de barcazas y canoas pequeñas.

2. Geografía física del área de estudio

El Cauca es el segundo río más importante de Colombia después del Magdalena, del cual es su principal afluente. Se mueve entre las cordilleras central y occidental a lo largo de 1.350 km, abarcando siete departamentos desde su nacimiento a 3.900 metros sobre el nivel del mar (msnm) en el páramo de Sotará, en el Valle del Cauca, hasta llegar al brazo de Loba cerca del municipio de Pinillos, en el departamento de Bolívar (Gráfico 1 y Mapa 1).

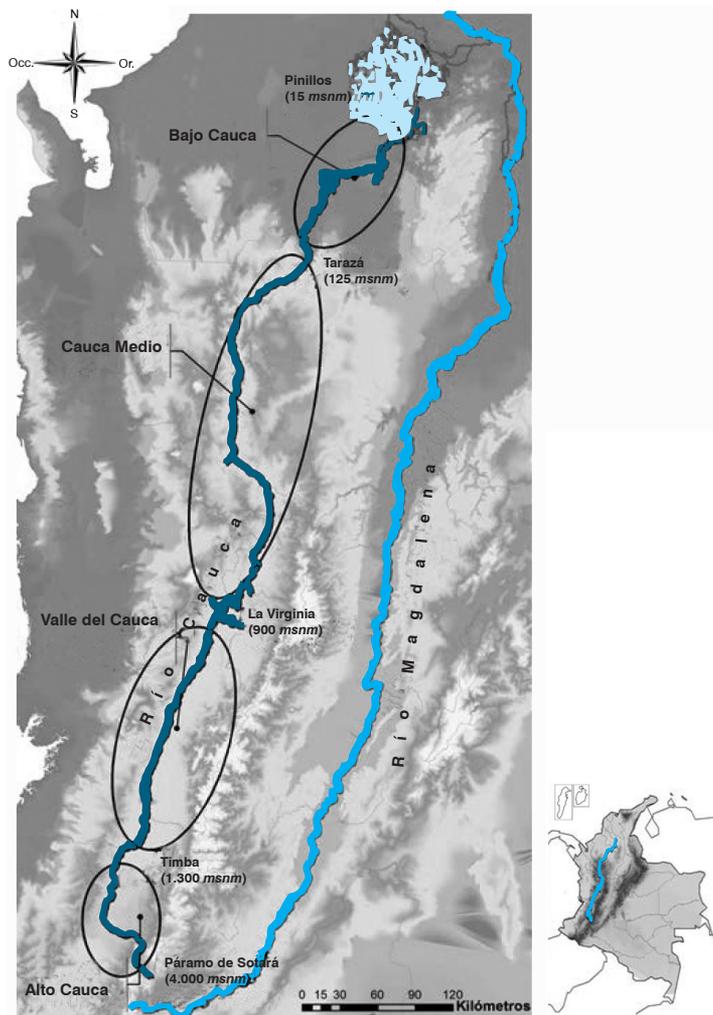
Gráfico 1
Perfil de la cuenca del río Cauca



Fuente: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC (2008).

⁵ Recordemos que a finales del siglo XIX eran los santandereos y Cundinamarca donde se concentraba cerca del 80% de la producción nacional de café (Barón, 2010).

Mapa 1
Localización geográfica del río Cauca



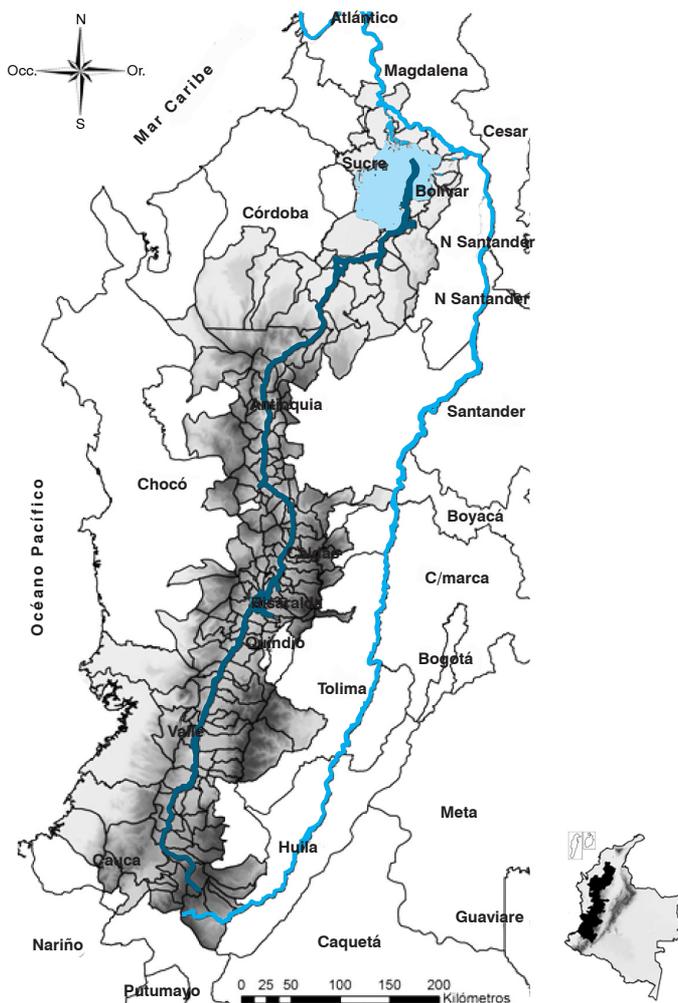
Fuente: información cartográfica del IGAC; elaboración de los autores.

En general, cuando se analiza el área de influencia de los ríos, se toma como referencia la cuenca correspondiente⁶. Sin embargo, debido a que el presente estudio tiene como

⁶ De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente, 2012), la cuenca hidrográfica se define como “[...] el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar”.

objetivo analizar los principales indicadores socioeconómicos de los municipios con influencia del cauce principal del río y no el derivado de sus afluentes como en el caso de la cuenca, aquí se consideran dos grupos de municipios como objeto de estudio. El primero está compuesto por los municipios ribereños o vecinos de primer orden del río Cauca, y en segundo lugar los municipios de segundo orden o vecinos de los vecinos inmediatos (Mapa 2). Otra razón para considerar esta clasificación es que por cercanía con el

Mapa 2
Municipios objeto de estudio



Fuente: información cartográfica del IGAC; elaboración de los autores.

río Magdalena existen territorios amplios de cuenca compartidos por los dos ríos (Bernal, 2013), lo que desdibujaría el área de influencia de cada río individualmente.

La importancia del río Cauca se destaca cuando se tiene en cuenta que en su recorrido por los departamentos del Cauca, Valle, Risaralda, Caldas, Antioquia, Sucre y Bolívar se localizan actividades productivas de gran importancia para la economía regional y nacional, como la industria azucarera, los cultivos de café y otras actividades agropecuarias,

así como actividades mineras e hidroeléctricas⁷. Por ejemplo, cuando se excluyen las capitales de departamento de los cálculos de la producción, el grupo de municipios vecinos de primer y segundo orden del río Cauca representan cerca del 20% del total del producto nacional.

⁷ Si se incluyen también los municipios vecinos de segundo orden del río Cauca, el recorrido incluiría a los departamentos de Córdoba, Magdalena, Chocó, Huila y Quindío.

Cuadro 1
Densidad poblacional, 2000-2014

Región	2000			2014		
	Población	Área (km ²)	Densidad poblacional (hab/km ²)	Población	Área (km ²)	Densidad poblacional (hab/km ²)
Caribe						
Ribereños de primer orden del río Cauca	218.208	4.736	46,1	234.368	4.736	49,5
Ribereños de segundo orden del río Cauca	464.373	20.406	22,8	565.048	20.406	27,7
Resto de municipios de la región Caribe	4.386.918	93.065	47,1	5.299.685	93.065	56,9
Resto del país						
Ribereños de primer orden del río Cauca	2.505.679	32.462	77,2	2.775.437	32.462	85,5
Ribereños de segundo orden del río Cauca	2.365.135	59.845	39,5	2.642.774	59.845	44,2
Resto de municipios de la región no Caribe	12.020.393	821.262	14,6	14.042.677	821.262	17,1
Total	21.960.706	1.031.776	21,3	25.559.989	1.031.776	24,8

Nota: para la elaboración del indicador no se tuvieron en cuenta las ciudades capitales, sino los municipios vecinos al río Magdalena.

Fuente: IGAC; cálculos de los autores.

Adicionalmente, la ribera del río Cauca sobresale por su importancia demográfica. De los cerca de 26 millones de colombianos que habitan en la actualidad fuera de las capitales de departamento en el país, los vecinos de primer y segundo orden del río representan cerca de la cuarta parte del total nacional distribuidos a lo largo del 11% del territorio (Cuadro 1)⁸. Esto ofrece un primer indicio acerca de la carga demográfica que ello implica sobre los recursos naturales de la región.

En cuanto a la densidad poblacional, se pueden observar dos características de los municipios vecinos del río: la primera es que la concentración poblacional en los ribereños de primer orden duplica a los de segundo orden, tanto en la región Caribe como fuera de ella; la segunda es que, al comparar estas dos regiones (Caribe y resto del país), en esta última

la concentración poblacional es mucho mayor que en los municipios ribereños de la región Caribe. Por ejemplo, mientras que en los municipios ribereños de primer orden de la región Caribe la densidad poblacional es de 49 personas por km², fuera de la región Caribe cada km² en promedio alberga cerca de 85 personas. Como se verá, esta mayor concentración guarda una cercana relación con las características socioeconómicas y de calidad de vida de la población.

3. La economía en los municipios ribereños del río Cauca

En esta sección se analizan algunos de los más importantes indicadores económicos del área de influencia del río Cauca. Por su extensión, una característica particular es que en su recorrido atraviesa regiones geográficas con poblaciones con una amplia diversidad de desarrollo socioeconómico. Con el fin de tener en cuenta en el análisis esta distinción, el

⁸ Para estos cálculos se utilizó la información poblacional proyectada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

territorio se divide en dos partes: el área de influencia dentro de la región Caribe y el área de influencia del río fuera de ella. A su vez, para cada uno de estos dos territorios se hace una diferenciación entre los vecinos inmediatos del río (riberños de primer orden), los vecinos de segundo orden (vecinos de los vecinos inmediatos o ribereños de segundo orden) y el resto de municipios de cada uno de los dos territorios.

El indicador más general para analizar el comportamiento de una economía es su producto interno bruto (PIB). En Colombia, sin embargo, este indicador está disponible únicamente para el total departamental, de donde se obtiene el indicador nacional⁹. Por esta razón, y con el fin de poder contar con una medida homogénea de comparación entre los

diferentes territorios mencionados, se calculó un indicador *proxy* del PIB municipal. Esta medida se obtiene calculando la participación de los ingresos tributarios de cada municipio en el agregado departamental y, luego, aplicando esta proporción al PIB departamental reportado por el DANE¹⁰. Con esta información para todos los municipios es posible realizar las agregaciones regionales definidas. Los resultados de estos cálculos se pueden observar en el Cuadro 2.

Con la información del PIB para cada uno de los territorios definidos, se calculó la participación porcentual en el total nacional y el PIB per cápita, para los años 2003 y 2013. Además, las dos últimas columnas presentan el cambio porcentual del PIB y del PIB per cápita en el mismo período. Es importante

Cuadro 2
Participaciones del PIB total

Región	Número de municipios incluidos	2003		2013		Cambio porcentual (2003-2013)	
		Participación porcentual del PIB ^{1/}	PIB per cápita (pesos constantes de 2005)	Participación porcentual del PIB ^{1/}	PIB per cápita (pesos constantes de 2005)	PIB (porcentaje)	PIB per cápita (porcentaje)
Caribe							
Ribereños de primer orden del río Cauca	4	0,1	721.324	0,1	1.486.072	127,9	106,0
Ribereños de segundo orden del río Cauca	14	0,8	2.173.714	0,7	2.885.786	55,9	32,8
Resto de municipios de la región Caribe	156	12,0	2.855.039	12,0	4.252.639	70,1	49,0
Resto del país (no Caribe)							
Ribereños de primer orden del río Cauca	83	12,7	5.350.583	11,2	7.491.531	50,6	40,0
Ribereños de segundo orden del río Cauca	89	7,1	3.315.377	6,3	4.602.318	50,5	38,8
Resto de municipios de la región no Caribe	723	67,3	5.836.249	69,7	9.209.415	76,1	57,8

1/ En este caso no se incluyen las capitales de departamento en ninguno de los casos ni los municipios que comparten vecindad con el río Cauca y el río Magdalena.

Fuentes: DANE y DNP; cálculos de los autores.

⁹ El DANE realizó un cálculo por municipio, llamado indicador de importancia económica municipal. Sin embargo, este solo está disponible para el año 2012, por lo que no permite comparaciones temporales.

¹⁰ Sin duda, esta medida implica supuestos que posiblemente no se cumplen para las economías locales, tal como que los sectores productivos tienen una estructura de utilidades similar. Sin embargo, este indicador ofrece una idea de buena parte del sector productivo municipal.

mencionar que, con el fin de hacer comparables los resultados, se excluyeron de los cálculos todas las capitales departamentales¹¹ y la ciudad capital. De igual forma, de los cálculos se omitieron los municipios que, estando dentro del área de influencia del río Cauca (de primer o segundo orden), también hacen parte del área de influencia del río Magdalena, con el fin de aislar el posible doble efecto de hacer parte del área de influencia de los dos ríos¹².

En la década analizada no se observan cambios significativos en la participación del PIB. En el caso del PIB per cápita, los resultados permiten observar características más reveladoras. La primera es el claro rezago de la región Caribe frente al resto del país, donde el PIB per cápita es muy superior —para un análisis más detallado del rezago de la costa Caribe colombiana y sus causas véase Calvo y Meisel (1999) y Meisel (2009)—¹³.

La segunda característica es que en los municipios ribereños (de primer y segundo orden en conjunto), tanto en la región Caribe como fuera de ella el PIB per cápita es menor que en el resto de cada una de sus regiones. En otras palabras, esto indicaría que existe una clara desventaja económica para las poblaciones que se encuentran dentro de cierta área de influencia del río. Esto va en contravía a lo que ocurre en las economías desarrolladas, donde se ha identificado el valor ambiental y urbanístico de sus ríos, de modo que muchas de las ciudades más importantes del mundo están asentadas a lo largo de ellos. Desde hace varios años la

literatura ha venido destacando las características geográficas, en particular la cercanía a los cuerpos de agua y el clima, como algunos de los principales determinantes del crecimiento de las ciudades (Carlino y Sainz, 2008; Glaeser, 2012; Krautkraemer, 1985; Rappaport, 2007).

Una tercera característica que se destaca para la región Caribe es que claramente alejarse del río implica aumentos en el producto per cápita. Para el territorio no Caribe los ribereños de primer orden tienen un producto más alto que los vecinos de segundo orden. Esto posiblemente puede estar explicado, como se verá, por la influencia de las actividades relacionadas con el cultivo de la caña, especialmente en el Valle del Cauca, donde se aprovecha su cercanía al río para su producción. Finalmente, las dos últimas columnas del Cuadro 2 muestran resultados diferenciales en las tasas de crecimiento. En la región Caribe, por ejemplo, los ribereños de primer orden están creciendo más rápido que los demás, tanto en el PIB como en el PIB per cápita. Fuera de la región Caribe esto no ocurre, lo cual indicaría que las diferencias en el producto que se observan son persistentes e incluso crecientes; en otras palabras, no hay indicios de un proceso de convergencia¹⁴.

Un ejercicio adicional consiste en observar las brechas de crecimiento del producto y su evolución en el tiempo. Para tal fin se construye un índice donde todos los grupos de comparación inician en el mismo punto en 2003, y se aplican los crecimientos anuales correspondientes. En el panel A del Gráfico 2 se comparan los índices del PIB de los ribereños de primer orden dentro y fuera de la región Caribe: Caribe 1 y no Caribe 1, respectivamente. En el panel B, también una comparación, pero esta vez para los ribereños de segundo orden de la región Caribe y fuera de la región Caribe: Caribe 2 y no Caribe 2. Finalmente, en el

¹¹ Las ciudades capitales que se encuentran dentro del área de influencia geográfica del río Cauca son: Medellín, Cali, Manizales, Pereira y Popayán.

¹² En ejercicios preliminares se pudo observar que esto es particularmente destacable en los indicadores del PIB, especialmente en la región Caribe, donde la inclusión de Mompos y Magangué (los cuales están influenciados geográficamente por los dos ríos) muestran una diferencia importante. Como se mencionará, esta diferencia es casi imperceptible en otro tipo de indicadores socioeconómicos, por lo que en esos casos se incluirán estos municipios.

¹³ En el Anexo 1 se presenta la distribución espacial del PIB dentro del área de influencia del río para 2013.

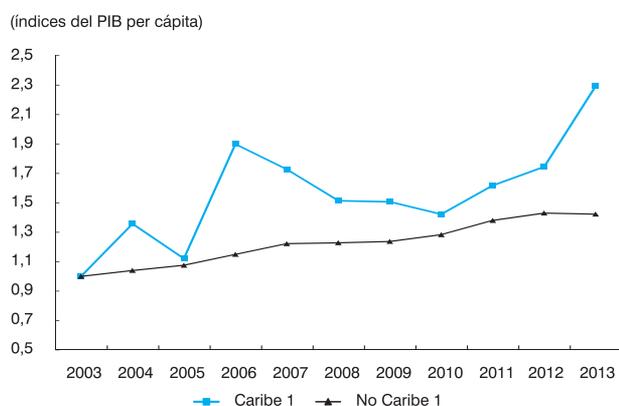
¹⁴ Este tema ha sido ampliamente estudiado en el país y en el ámbito internacional, mostrando distintos resultados que varían con el periodo de estudio, la metodología y el país que se considera. Para mayor detalle de la literatura relacionada, así como los resultados más recientes de este análisis para Colombia, véase Galvis y Hahn (2015).

panel C se observa la comparación entre los municipios que no son ribereños ni de primer ni de segundo orden dentro de la región Caribe (Caribe resto) y el grupo con las mismas características fuera de la región Caribe (no Caribe resto).

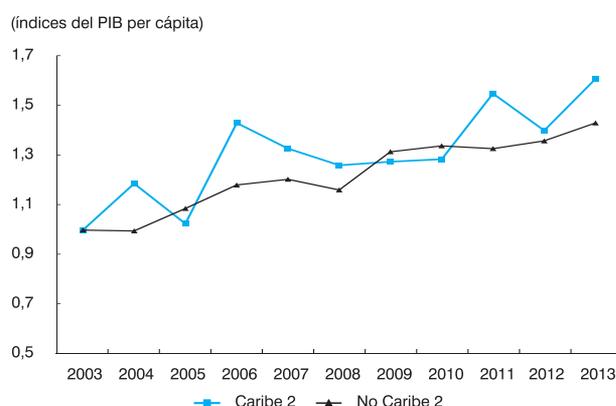
Del gráfico se pueden observar dos características principales. La primera es que las brechas de producto per cápita identificadas (Cuadro 2) a favor de los municipios no pertenecientes a la región Caribe pueden reducirse en el tiempo, ya que el crecimiento

Gráfico 2
Comparación entre ribereños de primer orden, segundo orden y resto, 2003-2013

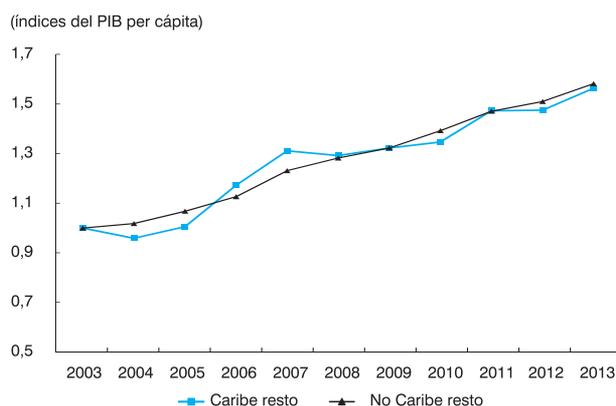
A. Ribereños de primer orden



B. Ribereños de segundo orden



C. Resto (no ribereños)



Nota: “Caribe 1” son los municipios de la región Caribe que son ribereños de primer orden del río Cauca; “Caribe 2” son los municipios de la región Caribe que son ribereños de segundo orden del río Cauca (vecinos de los vecinos inmediatos); “Caribe resto” son los municipios de la región Caribe que no son ribereños de primer ni de segundo orden del río Cauca; “No Caribe 1” son los municipios fuera de la región Caribe que son ribereños de primer orden del río Cauca; “No Caribe 2” son los municipios no pertenecientes a la región Caribe que son ribereños de segundo orden del río Cauca (vecinos de los vecinos inmediatos); “No Caribe resto” son los municipios no pertenecientes a la región Caribe que no son vecinos de primer ni de segundo orden del río Cauca. Para los cálculos no se tuvieron en cuenta los municipios que comparten simultáneamente vecindad con el río Cauca y el río Magdalena ni las capitales de departamento.

Fuentes: DANE y DNP; cálculos de los autores.

del producto de los municipios de la región Caribe ha venido siendo más alto durante la última década. Esto es en particular evidente para los ribereños de primer orden (panel A), mientras que para los de segundo orden esta tendencia se ha desviado durante tres años en la última década (panel B). Esto se traduce en que no es lo mismo, al menos en términos del producto per cápita, que dos poblaciones sean ribereñas de primer o segundo orden si una pertenece a la región Caribe y la otra no. En este caso, la desventaja será claramente para las poblaciones de la región Caribe, aunque, como se pudo observar, esta diferencia tiende a reducirse en el tiempo.

Una segunda característica es la relacionada con la brecha del producto per cápita entre los grupos de municipios no ribereños (o resto), de la región Caribe y fuera de ella (panel C). Esta parece ser persistente en el tiempo o, lo que es igual, que los municipios no ribereños fuera de la región Caribe tienden

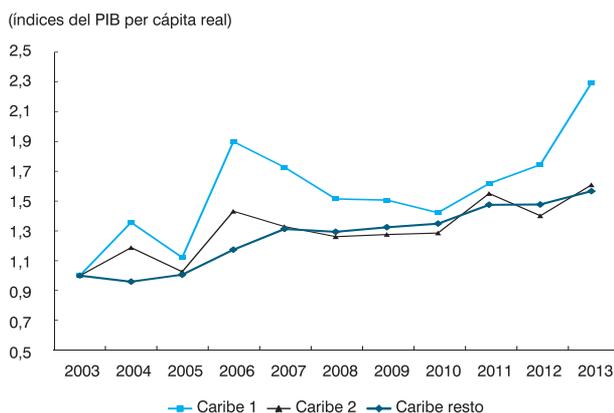
en el largo plazo a mantener su supremacía en el producto per cápita cuando se comparan con los municipios no ribereños de la región Caribe. La pregunta que queda es, ¿cómo se compara la dinámica entre el producto de los ribereños de primer orden, segundo orden y resto, para la región Caribe y fuera de ella? Esto se puede observar en el Gráfico 3.

Para la región Caribe (panel A), la brecha entre los tres grupos de municipios tiene dinámicas diferenciales. Los ribereños de primer orden, por ejemplo, tienden a cerrar la brecha con los demás al crecer a tasas superiores, mientras que los ribereños de segundo orden y del resto de la región han venido creciendo a tasas similares, lo que se traduce en la continuidad de la desventaja en el producto per cápita para los ribereños de segundo orden con respecto a los del resto de la región.

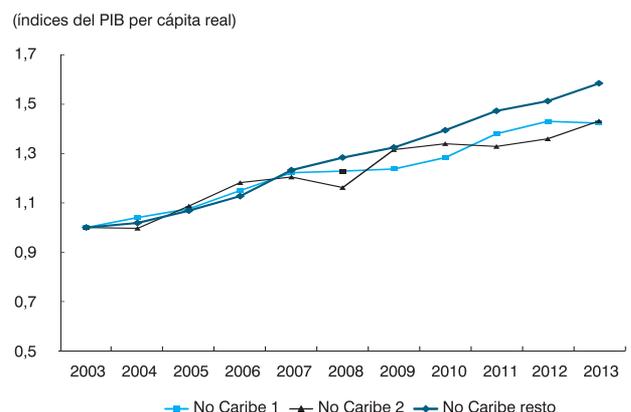
Por otro lado, para los municipios fuera de la región Caribe existen dos tendencias distintas y bien definidas (panel B). La primera

Gráfico 3
Comparación Caribe y no Caribe, 2003-2013

A. Región Caribe



B. Región no Caribe



Nota: “Caribe 1” son los municipios de la región Caribe que son ribereños de primer orden del río Cauca; “Caribe 2” son los municipios de la región Caribe que son ribereños de segundo orden del río Cauca (vecinos de los vecinos inmediatos); “Caribe resto” son los municipios de la región Caribe que no son ribereños de primer ni de segundo orden del río Cauca; “No Caribe 1” son los municipios fuera de la región Caribe que son ribereños de primer orden del río Cauca; “No Caribe 2” son los municipios no pertenecientes a la región Caribe que son ribereños de segundo orden del río Cauca (vecinos de los vecinos inmediatos); “No Caribe-resto” son los municipios no pertenecientes a la región Caribe que no son vecinos de primer ni de segundo orden del río Cauca. Para los cálculos no se tuvieron en cuenta los municipios que comparten simultáneamente vecindad con el río Cauca y el río Magdalena ni las capitales de departamento.

Fuentes: DANE y DNP; cálculos de los autores.

es hacia la ampliación de la brecha entre los municipios del resto con los ribereños de primer orden. Esto significa que el producto per cápita de los municipios que no son vecinos al río Cauca tiene una tendencia a crecer a tasas mayores que los municipios ribereños, ampliando así la brecha que existe entre ellos. De otro modo, la ventaja que tienen los ribereños de primer orden sobre los de segundo parece mantenerse en el largo plazo.

En términos generales, se puede evidenciar la desventaja en términos del producto de las poblaciones cercanas o bajo influencia del río Cauca, dentro y fuera de la región Caribe. En cuanto a la dinámica de estas brechas, mientras que tiende a reducirse en la región Caribe, se percibe un aumento en el resto del país.

Para poder conocer con más detalle la dinámica económica de los territorios bajo estudio, se presentan a continuación algunos de los más importantes indicadores del sector agrícola. Los cuadros 3 y 4 muestran, respectivamente, los principales cultivos permanentes y transitorios del grupo de municipios bajo influencia del río Cauca (primer y segundo orden).

En el caso de los cultivos permanentes (Cuadro 3), se puede ver cómo para los municipios ribereños de la región Caribe (panel A) la yuca y el plátano, con participaciones cercanas al 80% en la producción, el área sembrada y el área cosechada, son los más destacados. Otros cultivos importantes en la economía de la región son el ñame, la palma de aceite y la yuca industrial, esta última con

Cuadro 3
Cultivos permanentes del área de influencia del río Cauca, 2013

Cultivo	Producción		Área sembrada		Área cosechada		Productividad (t/ha)
	(toneladas)	Participación (porcentaje)	(hectáreas)	Participación (porcentaje)	(hectáreas)	Participación (porcentaje)	
A. Municipios pertenecientes a la región Caribe que son vecinos del río Cauca (primer y segundo orden)							
Yuca	138.494	58,6	14.497	45,4	11.943	51,3	11,60
Plátano	64.854	27,4	9.231	28,9	6.917	29,7	9,38
Yuca industrial	10.748	4,5	414	1,3	414	1,8	25,96
Ñame	3.417	1,4	345	1,1	336	1,4	10,17
Palma de aceite	3.400	1,4	2.040	6,4	1.000	4,3	3,40
Otros cultivos	15.511	6,6	5.387	16,9	2.657	11,4	5,84
Total	236.424	100	31.914	100	23.267	100	10,16
B. Municipios no pertenecientes a la región Caribe que son vecinos del río Cauca (primer y segundo orden)							
Caña azucarera	20.337.446	88,5	211.051	23,5	175.256	24,1	116,04
Plátano	815.784	3,6	114.002	12,7	100.744	13,8	8,10
Café	277.730	1,2	389.447	43,4	304.887	41,9	0,91
Cítricos	243.172	1,1	12.299	1,4	11.593	1,6	20,98
Caña panelera	224.601	1,0	52.247	5,8	45.010	6,2	4,99
Otros cultivos	1.077.038	4,7	118.743	13,2	89.974	12,4	11,97
Total	22.975.771	100	897.789	100,0	727.464	100	31,58

Fuente: Agronet (Sistema de Estadísticas Agropecuarias, SEA); cálculos de los autores.

la mayor productividad (25 kg/ha), superando por mucho a los demás cultivos. En los municipios ribereños fuera de la región Caribe se destacan los cultivos de caña de azúcar (con la mayor producción), el plátano (con la segunda mayor producción), el café (con la mayor participación en área sembrada y cosechada), los cítricos y la caña panelera.

Para el caso de los cultivos transitorios (Cuadro 4), los municipios ribereños de la región Caribe (panel A) tienen como sus mayores representantes al arroz seco mecanizado y manual y el maíz tradicional, con participaciones de más del 80% en forma conjunta en producción, área sembrada y área cosechada. En cuanto a la productividad, son la patilla y el arroz de riego los más destacados, con 15,3 t/ha y 6,2 t/ha, respectivamente.

Fuera de la región Caribe los cultivos transitorios más destacados son: el maíz tecnificado, la papa, el tomate tradicional y el de invernadero y el arroz de riego. El primero se destaca en cuanto a producción, área sembrada y cosechada, seguido por la papa y el arroz de riego. En cuanto a la productividad, el tomate de invernadero, el tomate tradicional y la papa son los más importantes, con 134 t/ha, 21 t/ha y 19 t/ha, respectivamente.

Lo que queda claro de los resultados anteriores es la amplia brecha en la producción agrícola a favor de los municipios ribereños fuera de la región Caribe, en comparación con los que hacen parte de ella. Si asumimos que esta actividad productiva es la predominante de los municipios en el área de influencia del río, es fácil ver que la brecha del

Cuadro 4
Cultivos transitorios del área de influencia del río Cauca, 2013

Cultivo	Producción		Área sembrada		Área cosechada		Productividad (t/ha)
	(toneladas)	Participación (porcentaje)	(hectáreas)	Participación (porcentaje)	(hectáreas)	Participación (porcentaje)	
A. Municipios pertenecientes a la región Caribe que son vecinos del río Cauca (primer y segundo orden)							
Arroz seco mecanizado	219.290	63,3	56.023	50,0	51.252	48,3	4,28
Maíz tradicional	45.626	13,2	27.083	24,1	26.580	25,0	1,72
Arroz seco manual	41.818	12,1	23.098	20,6	22.644	21,3	1,85
Patilla	17.548	5,1	1.232	1,1	1.147	1,1	15,30
Arroz riego	8.930	2,6	1.430	1,3	1.430	1,3	6,24
Otros cultivos	13.419	3,9	3.280	2,9	3.159	3,0	4,25
Total	346.631	100	112.146	100	106.212	100	3,26
B. Municipios no pertenecientes a la región Caribe que son vecinos del río Cauca (primer y segundo orden)							
Maíz tecnificado	111.468	17,4	20.826	19,7	20.215	20,1	5,51
Papa	88.535	13,8	5.038	4,8	4.455	4,4	19,87
Tomate de invernadero	87.490	13,7	701	0,7	651	0,6	134,39
Tomate	59.963	9,4	2.956	2,8	2.796	2,8	21,45
Arroz riego	55.740	8,7	9.141	8,7	9.037	9,0	6,17
Otros cultivos	237.747	37,1	66.813	63,3	63.564	63,1	3,74
Total	640.943	100	105.475	100	100.718	100	6,36

Fuente: Agronet (SEA); cálculos de los autores.

producto identificado está ligada precisamente con diferencias en la producción agrícola, en particular con los cultivos permanentes. Fuera de la región Caribe estos cultivos superan de manera significativa la producción de los municipios ribereños de la región Caribe debido, principalmente, a la producción de caña de azúcar en el Valle del Cauca. Sin embargo, descontando esta producción, los ribereños de la región Caribe siguen siendo superados en cuanto a producción, área sembrada y área cosechada, debido en parte, también, a los cultivos de café. Estas diferencias se mantienen incluso considerando el menor territorio ocupado por los municipios de la región Caribe.

Los resultados anteriores coinciden precisamente con las características naturales del suelo en cada una de las regiones. El Anexo 2 muestra que las áreas de mayor fertilidad son las comprendidas por la Depresión Momposina en la región Caribe y toda la ribera del río Cauca a lo largo del Valle del Cauca y el Eje Cafetero¹⁵. En el primer caso, esta región, formada por el desbordamiento de los ríos Cauca, Magdalena, San Jorge y Cesar, es inundable la mayor parte del año, lo que hace que sus tierras puedan ser aprovechadas solo en forma intermitente, afectando así el potencial agrícola¹⁶. En el segundo caso sobresale una importante actividad agrícola donde se destacan los cultivos de caña, café y plátano, entre otros.

Finalmente, como parte de los indicadores que resumen el desempeño general del funcionamiento de los gobiernos locales, el Cuadro 5 presenta para los años 2006 (panel A) y 2013 (panel B) un resumen de los resultados del índice de desempeño integral municipal (IDIM), distinguiendo a los municipios de la región Caribe y fuera de ella. Este indicador

tiene en cuenta cinco componentes: eficacia, eficiencia, cumplimiento de requisitos legales, gestión administrativa y gestión fiscal de los gobiernos municipales.

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) definió los rangos de valores del índice calificando a los municipios en cinco estados, según el puntaje obtenido: crítico, bajo, medio, satisfactorio y sobresaliente. Con el fin de obtener una medida agregada para las diferentes agrupaciones de municipios definidas en el presente análisis, se calculó el número y porcentaje de municipios dentro de cada uno de los grupos.

Si tomamos como referencia el porcentaje de municipios de cada grupo dentro de las peores categorías, crítico y bajo, se pueden destacar varias características. La primera es que, excepto para los ribereños de primer orden de la región Caribe, hubo una mejora entre 2006 y 2013, de forma que se redujo el porcentaje de municipios que caen en aquellas clasificaciones. La segunda es que existe una clara diferencia entre el desempeño integral de los municipios de la región Caribe, cuando se comparan con aquellos del resto del país en favor de estos últimos. Esto se mantiene no solamente para los municipios ribereños de primer y segundo orden, sino para el grupo de municipios clasificados como resto.

En tercer lugar se observa que el hecho de estar bajo la influencia del río es una condición que, por sí misma, determina el bajo desempeño integral de los gobiernos locales. Estos malos resultados son reflejo conjunto del bajo cumplimiento de las metas establecidas en los planes de desarrollo (eficacia), de la pobre relación entre los insumos utilizados y los resultados obtenidos en la producción de servicios como la educación, la salud o la provisión de agua potable y saneamiento básico (eficiencia), de la baja consideración de las disposiciones legales (cumplimiento de requisitos legales), del inadecuado funcionamiento institucional (capacidad administrativa) y del manejo y gestión de los recursos públicos (desempeño fiscal).

En general, lo que se puede observar es que la localización espacial determina los

¹⁵ Al calcular el porcentaje del territorio de área de influencia del río Cauca se encontró que el 80% está caracterizado por tener fertilidad baja o muy baja.

¹⁶ Para mayor detalle sobre el perfil socioeconómico y cultural de esta región se puede consultar a Aguilera (2006) y Viloria (2011).

Cuadro 5
Índice de desempeño integral municipal (IDIM)

Rango	Municipios de la región Caribe					
	Ribereños de primer orden del río Cauca		Ribereños de segundo orden del río Cauca		Resto de municipios de la región Caribe	
	(número de municipios)	(porcentaje)	(número de municipios)	(porcentaje)	(número de municipios)	(porcentaje)
A. 2006						
1. Crítico (< 40)	2	33,3	6	28,6	37	23,3
2. Bajo (> = 40 y < 60)	3	50,0	10	47,6	71	44,7
3. Medio (> = 60 y < 70)	1	16,7	5	23,8	35	22,0
4. Satisfactorio (> = 70 y < 80)	0	0,0	0	0,0	0	0,0
5. Sobresaliente (> = 80)	0	0,0	0	0,0	0	0,0
B. 2013						
1. Crítico (< 40)	4	66,7	5	23,8	27	17,0
2. Bajo (> = 40 y < 60)	2	33,3	9	42,9	61	38,4
3. Medio (> = 60 y < 70)	0	0,0	5	23,8	33	20,8
4. Satisfactorio (> = 70 y < 80)	0	0,0	2	9,5	34	21,4
5. Sobresaliente (> = 80)	0	0,0	0	0,0	4	2,5
Rango	Municipios fuera de la región Caribe					
	Ribereños de primer orden del río Cauca		Ribereños de segundo orden del río Cauca		Resto de municipios fuera de la región Caribe	
	(número de municipios)	(porcentaje)	(número de municipios)	(porcentaje)	(número de municipios)	(porcentaje)
A. 2006						
1. Crítico (< 40)	5	6,0	7	7,5	43	6,1
2. Bajo (> = 40 y < 60)	37	44,6	37	39,8	185	26,3
3. Medio (> = 60 y < 70)	25	30,1	30	32,3	236	33,6
4. Satisfactorio (> = 70 y < 80)	0	0,0	0	0,0	211	30,0
5. Sobresaliente (> = 80)	0	0,0	0	0,0	28	4,0
B. 2013						
1. Crítico (< 40)	2	2,4	1	1,1	9	1,3
2. Bajo (> = 40 y < 60)	15	18,1	15	16,1	90	12,8
3. Medio (> = 60 y < 70)	21	25,3	30	32,3	175	24,9
4. Satisfactorio (> = 70 y < 80)	32	38,6	37	39,8	276	39,3
5. Sobresaliente (> = 80)	13	15,7	10	10,8	153	21,8

Fuente: Departamento Nacional de Planeación (DNP).

resultados del desempeño integral de los municipios. En particular, a medida que los municipios se alejan del río el porcentaje de estos dentro de las categorías más bajas, ya sea de la región Caribe o en el resto del país, se reduce sistemáticamente¹⁷.

4. Capital humano y calidad de vida

En esta sección se presentan los resultados de los indicadores que de una u otra manera reflejan las condiciones de vida y el bienestar de los habitantes que viven en las poblaciones bajo influencia del río Cauca. En particular, se analizan los sectores de educación, salud, servicios públicos domiciliarios, calidad del agua y los indicadores generales de pobreza.

En cuanto a la educación, el Cuadro 6 presenta los indicadores de cobertura neta para los niveles de educación primaria, secundaria y media. En una comparación de los años 2005 y 2012 se observan los resultados del indicador para los grupos de municipios ribereños (de primer y segundo orden) y los no ribereños (de primer y segundo orden), dentro y fuera de la región Caribe.

La primera observación muestra el avance que han tenido los programas de inversión pública en educación a lo largo del período analizado, con excepción de la educación primaria, donde o no ha habido avances importantes o la situación se ha deteriorado. Por ejemplo, en el caso de los municipios ribereños de segundo orden fuera de la región Caribe, se observó una reducción de 10 puntos porcentuales (pp) entre 2005 y 2012. El segundo aspecto a destacar es el resultado entre Caribe y no Caribe, en el que se puede ver claramente la diferencia que existe a favor del segundo grupo de municipios, donde, excepto, de nuevo, para la educación primaria, ha prevalecido una mayor cobertura. En cuanto al tercer aspecto, la comparación entre los municipios ribereños y los no ribereños, tanto

dentro como fuera de la región Caribe, no se percibe en este caso ningún patrón a favor o en contra de aquellos con mayor proximidad al río Cauca.

Luego de observar los resultados de cobertura en educación, el siguiente aspecto por revisar es el que tiene que ver con la calidad, medida para este propósito con los resultados de los exámenes de las pruebas Saber, en particular las presentadas por los estudiantes en los grados 5, 9 y 11 (Cuadro 7)¹⁸.

El Cuadro 7 muestra las brechas y los resultados promedio de las pruebas tomando como referencia al grupo de municipios ribereños de primer orden de la región Caribe, para el que se observa solo el resultado promedio en la primera fila de cada panel. De este modo, los valores positivos de las brechas indicarían que, en promedio, los estudiantes del grupo de municipios ribereños de primer orden de la región Caribe obtuvieron mejores resultados que el grupo de comparación, y lo contrario se puede interpretar si el signo de las brechas es negativo. Para cada brecha se indica también si las diferencias son estadísticamente significativas (según los asteriscos).

El primer resultado que sobresale es que para los tres niveles (5, 9 y 11) las brechas tienen signo negativo, lo cual indica que los municipios ribereños de primer orden de la región Caribe obtuvieron resultados más bajos cuando se comparan con cualquiera de los otros grupos (ribereños de segundo orden y resto), tanto dentro como fuera de la región Caribe.

Una segunda apreciación es que si se observan las brechas solo de los grupos de la región Caribe (ribereños de segundo orden y resto de la región Caribe), a medida que aumenta el nivel de educación incrementa la significancia y la magnitud de las brechas. Así, mientras que para el Saber 5 las brechas no

¹⁷ En el Anexo 3 presenta un cuadro que resume los casos de puntajes en los rangos bajos y críticos.

¹⁸ Mucho se ha dicho recientemente acerca de la calidad, en especial a partir de los resultados de las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA, por su sigla en inglés). Para más detalles acerca de los resultados recientes y el análisis de su alcance para los estudiantes colombianos véase Ayala (2015).

Cuadro 6
Cobertura neta en educación

Región	2005			2012		
	Primaria (porcentaje)	Secundaria	Media	Primaria (porcentaje)	Secundaria	Media
Caribe						
Ribereños de primer orden del río Cauca	84,3	46,1	24,0	91,7	65,0	28,0
Ribereños de segundo orden del río Cauca	88,1	41,0	16,6	87,8	57,3	24,2
Resto de municipios de la región Caribe	85,4	49,4	24,1	84,5	60,9	30,5
Resto del país (no Caribe)						
Ribereños de primer orden del río Cauca	90,5	57,7	32,8	89,5	69,9	37,2
Ribereños de segundo orden del río Cauca	92,1	49,3	23,0	82,2	59,3	27,6
Resto de municipios de la región no Caribe	89,3	52,8	24,8	87,8	63,9	33,8

Nota 1: para el cálculo de la tasa de cobertura neta se excluyeron las ciudades capitales.

Nota 2: se tuvieron en cuenta los municipios en común con el Magdalena.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional.

son significativas, para el Saber 11 son fuertemente significativas y mayores en magnitud. En otras palabras, a medida que se aproxima el final de la educación secundaria aumentan las diferencias en contra de los estudiantes que habitan más cerca de la ribera del río. Para los municipios fuera de la región Caribe las brechas de rendimiento académico son significativas en todos los niveles educativos, donde para cada uno aumentan las diferencias, en contra de aquellos que viven cerca al río, a medida que el sitio de residencia se acerca a este.

Adicional a lo anterior, se realizaron otros cálculos en los que el grupo de referencia agrega a los municipios ribereños de primer y segundo orden de la región Caribe (Anexo 4). Para todos los niveles educativos los resultados son consistentes en el signo, la magnitud y la dinámica de las brechas en contra de aquellos más cercanos al río Cauca. También, se realizó el mismo ejercicio para los municipios fuera de la región Caribe (Anexo 5), tomando como referencia a los municipios ribereños de primer y segundo orden. Los resultados muestran, al igual, brechas negativas en los puntajes de los exámenes para los tres

niveles, lo que se traduce en desventajas para aquellos estudiantes que viven cerca de la ribera del río Cauca, cuando se comparan con aquellos que no hacen parte de este grupo de municipios.

El otro servicio público fundamental que afecta de manera directa el bienestar y la calidad de vida de la población es la salud. En este caso se analiza la disponibilidad del servicio con el indicador de cobertura (Cuadro 8).

Los resultados muestran que entre 2008 y 2014 la cobertura no aumentó sistemáticamente en todo el país¹⁹. En particular, para el caso de los municipios de la región Caribe se observa un claro aumento durante el período de análisis, en contraste con el grupo de municipios fuera de la región Caribe, los cuales mostraron reducciones en la cobertura del servicio. El otro resultado interesante es que, contrario a lo ocurrido con la educación, la cobertura en salud es mayor en los municipios más cercanos a la ribera del río Cauca,

¹⁹ Es importante recordar que para el propósito particular de este documento los cálculos no incluyen en ningún caso a las ciudades capitales.

Cuadro 7
Brechas de rendimiento académico en las pruebas Saber

	2009			2013		
	Matemáticas	Lenguaje	Total	Matemáticas	Lenguaje	Total
A. Pruebas Saber 5						
Grupo de referencia:						
Municipios de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca	242,8	246,3	737,3	241,3	244,0	726,0
Municipios de la región Caribe ribereños de segundo orden del río Cauca	-0,0452	-0,066*	-0,0570*	-0,0194	-0,0243	-0,0261
Resto de municipios de la región Caribe	254,2	263,3	781,2	246,4	250,4	746,4
Municipios fuera de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca	-0,073	-0,0763	-0,0747	-0,0648	-0,058	-0,0612
Municipios fuera de la región Caribe ribereños de segundo orden del río Cauca	262,0	266,7	797,5	258,4	259,3	774,2
Resto de municipios fuera de la región Caribe que no son ribereños del río Cauca	-0,1831***	-0,1649***	-0,1741***	-0,1771***	-0,1845***	-0,1839***
	292,1	290,7	876,2	288,5	294,0	873,9
	-0,1885***	-0,166***	-0,1773***	-0,1875***	-0,1932***	-0,1935***
	293,9	291,1	882,2	292,4	297,2	884,5
	-0,2063***	-0,168***	-0,1864***	-0,2254***	-0,206***	-0,2128***
	299,5	292,1	891,1	304,3	301,3	902,7
B. Pruebas Saber 9						
Grupo de referencia:						
Municipios de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca	236,5	231,5	707,0	230,3	228,5	691,5
Municipios de la región Caribe ribereños de segundo orden del río Cauca	-0,076*	-0,0865*	-0,0747*	-0,0819*	-0,081	-0,0736
Resto de municipios de la región Caribe	255,6	253,1	763,3	250,4	248,6	746,8
Municipios fuera de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca	-0,0621	-0,0804*	-0,0705	-0,0853*	-0,0772*	-0,073*
Municipios fuera de la región Caribe ribereños de segundo orden del río Cauca	252,6	251,7	761,2	251,6	247,7	746,2
Resto de municipios fuera de la región Caribe que no son ribereños del río Cauca	-0,1810***	-0,2039***	-0,1851***	-0,1895***	-0,2128***	-0,203***
	284,0	284,3	852,2	278,8	283,4	848,7
	-0,1885***	-0,2163***	-0,1965***	-0,1953***	-0,2085***	-0,2051***
	286,8	288,2	863,2	281,1	283,1	853,1
	-0,2153***	-0,216***	-0,2098***	-0,2426***	-0,2262***	-0,2315***
	295,2	288,9	876,7	295,3	288,4	876,5
C. Pruebas Saber 11						
Grupo de referencia:						
Municipios de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca	38,4	37,4	306,8	39,9	41,6	312,2
Municipios de la región Caribe ribereños de segundo orden del río Cauca	-0,0530**	-0,0614***	-0,0466***	-0,0335**	-0,0520***	-0,0469***
Resto de municipios de la región Caribe	40,6	39,9	322,3	41,4	43,9	328,0
Municipios fuera de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca	-0,0632***	-0,0738***	-0,0503***	-0,0381**	-0,0504***	-0,0514***
Municipios fuera de la región Caribe ribereños de segundo orden del río Cauca	41,1	40,4	323,5	41,6	43,8	329,4
Resto de municipios fuera de la región Caribe que no son ribereños del río Cauca	-0,1201***	-0,1775***	-0,1051***	-0,0632***	-0,0919***	-0,0835***
	43,5	44,8	341,8	42,7	45,7	340,4
	0,0910***	-0,1498***	-0,0846***	-0,0482***	-0,0788***	-0,0695***
	42,2	43,6	334,7	42,0	45,1	335,4
	-0,138***	-0,1652***	-0,1114***	-0,0860***	-0,0988***	-0,0990***
		44,3	344,3	43,8	46,0	346,1

Significancia: *p < 0,10, **p < 0,05, ***p < 0,01

Nota: las brechas se calcularon como el logaritmo natural del cociente entre el grupo de referencia (*municipios de la región Caribe ribereños de primer orden del río Cauca*) y los demás grupos de municipios (municipios de la región Caribe ribereños de segundo orden, resto de municipios de la región Caribe, municipios fuera de la región Caribe de primer y segundo orden, y resto de municipios fuera de la región Caribe que no son ribereños del río Cauca).

Fuente: Icfes; cálculos de los autores.

Cuadro 8
Cobertura en el servicio de salud, 2008 y 2014

Región	2008			2014		
	Número de afiliados	Población	Cobertura (porcentaje)	Número de afiliados	Población	Cobertura (porcentaje)
Caribe						
Ribereños de primer orden del río Cauca	202.875	226.047	89,7	218.656	234.368	93,3
Ribereños de segundo orden del río Cauca	403.125	511.835	78,8	467.602	565.048	82,8
Resto de municipios de la región Caribe	3.638.916	4.874.411	74,7	4.425.353	5.299.685	83,5
Resto del país						
Ribereños de primer orden del río Cauca	2.222.501	2.652.023	83,8	2.206.843	2.775.437	79,5
Ribereños de segundo orden del río Cauca	1.842.301	2.507.138	73,5	1.968.422	2.642.774	74,5
Resto de municipios de la región no Caribe	9.839.843	13.057.472	75,4	10.287.189	14.042.675	73,3
Total	18.149.561	23.828.926	76,2	19.574.065	25.559.987	76,58

El número de afiliados tiene en cuenta los afiliados al régimen subsidiado y al régimen contributivo.

Nota 1: para el cálculo de la cobertura de los servicios de salud se excluyeron las ciudades capitales.

Nota 2: se tuvieron en cuenta los municipios en común con el Magdalena.

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social.

tanto para los municipios de la región Caribe como para aquellos fuera de esta. Una posible razón es que la población que vive en la ribera del río está cubierta principalmente por el régimen subsidiado, el cual, de acuerdo a lo encontrado por Ayala (2014), es el que tiene la mayor participación en el sistema.

Es importante mencionar que la cobertura es un indicador de la disponibilidad que tienen las personas del servicio de salud, pero que por las distintas barreras de acceso, de oferta o demanda, muchas veces no puede ser efectivamente aprovechado por la población. Para Colombia, Ayala (2014) encontró, con base en la información de la *Encuesta nacional de calidad de vida* (ENCV), que en Colombia, aunque ha aumentado la cobertura del servicio de salud, el acceso se ha reducido en el período 1997-2012.

En cuanto a la cobertura de los servicios públicos domiciliarios principales, el Cuadro 9 y el Anexo 6 muestran la desventaja en la que se encuentran los municipios de la región Caribe cuando se comparan con aquellos que no hacen parte de esta. En particular es preocupante la situación en el caso del alcantarillado, para el cual, por ejemplo, mientras los

municipios ribereños de primer orden de la región Caribe es del 25,8%, el mismo grupo de municipios distintos a la región Caribe supera el 80%. En cuanto a la relación entre la cobertura y la cercanía al río Cauca para los tres servicios, no hay un patrón definido en el que la cercanía a este muestre una desventaja²⁰.

Los anteriores resultados ofrecen una idea acerca de la población cubierta por cada uno de los servicios, pero no dice nada acerca de la calidad. Esto es especialmente importante para el servicio de acueducto, pues implica garantizar la oportunidad y la calidad del agua que se consume. Con el fin de analizar estos dos aspectos para este servicio, el Cuadro 10 presenta la población y el porcentaje de esta que se encuentra clasificada en los diferentes rangos de valores que toma el índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano

²⁰ Cabe mencionar que los bajos niveles de cobertura en acueducto y alcantarillado se deben principalmente al descuido institucional en las áreas rurales (Bonet *et al.*, 2014). Adicionalmente, ANIF (2015) menciona que, mientras que en Colombia la cobertura promedio es del 92%, en las áreas rurales es de apenas el 72%, casi 10 pp por debajo del promedio de América Latina.

Cuadro 9
Tasa de cobertura de servicios públicos, 2005

Región	Acueducto	Alcantarillado	Energía eléctrica
		(porcentaje)	
Caribe			
Ribereños de primer orden del río Cauca	73,8	25,8	91,8
Ribereños de segundo orden del río Cauca	57,7	24,1	87,0
Resto de municipios de la región Caribe	73,4	52,4	90,8
Resto del país (no Caribe)			
Ribereños de primer orden del río Cauca	88,5	81,7	96,6
Ribereños de segundo orden del río Cauca	82,9	71,3	93,1
Resto de municipios de la región no Caribe	82,7	70,0	94,2
Total	82,5	69,8	94,1

Nota 1: para el cálculo de la tasa de cobertura de servicios públicos se excluyeron las ciudades capitales.

Nota 2: se tuvieron en cuenta los municipios en común con el Magdalena.

Fuente: DANE; cálculos de los autores.

(IRCA) (panel A). Por otro lado, el panel B muestra el número y porcentaje de municipios dentro de cada rango de horas promedio en las que los habitantes tienen disponible el servicio de acueducto.

El primer resultado sobresale al observar, del panel A, los porcentajes de municipios con riesgo alto e inviables sanitariamente, según la clasificación del IRCA. Es evidente la diferencia entre las regiones Caribe y no Caribe, en especial para el caso de los municipios ribereños (de primer y de segundo orden), donde la diferencia es de más de 10 pp. Por ejemplo, mientras que en los municipios ribereños de primer orden de la región Caribe el porcentaje de personas que tienen acceso a agua con riesgo alto o inviable sanitariamente es del 23%, para su contraparte de la región no Caribe es de apenas el 10%. De igual forma ocurre para la población de los municipios ribereños de segundo orden en las dos regiones definidas. Un segundo aspecto tiene que ver con el hecho de que, a medida que se está más cerca del río, el porcentaje de la población con acceso a agua con riesgo alto o inviable sanitariamente aumenta, lo cual caracteriza solo a la población que hace parte de la región Caribe.

Lo mismo ocurre cuando se observan los resultados del panel B, los cuales dejan ver una

marcada diferencia entre los municipios de la región Caribe y los que no lo son, en cuanto al porcentaje de municipios con rangos de horas de servicio de acueducto menores a doce por día (crítico o bajo). Por ejemplo, mientras que en los municipios ribereños de primer orden de la región Caribe este porcentaje es de 66,7, el mismo grupo fuera de la región Caribe es de tan solo el 31,3%. La diferencia para los municipios ribereños de segundo orden es de más de 50 pp. Sin embargo, en este caso no se perciben para ninguna de las dos regiones desventajas adicionales por estar más cerca del río.

Finalmente, entre los indicadores que intentan mostrar el bienestar y el estado de pobreza de la población, están el índice de pobreza multidimensional (IPM) y el indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI). Estos indicadores se presentan en el Cuadro 11.

Al observar los resultados de los dos indicadores en conjunto, se encuentran al menos dos características interesantes. La primera es la significativa brecha que existe entre los grupos de municipios de la región Caribe y el resto del país, en algunos casos alcanzando los 40 pp. El segundo hallazgo tiene que ver con la correlación entre estar localizado cerca al río

Cuadro 10
Provisión del servicio de agua para consumo humano, 2012

Rango del IRCA	Municipios de la región Caribe					
	Ribereños de primer orden del río Cauca		Ribereños de segundo orden del río Cauca		Resto de municipios de la región Caribe	
	(población)	(porcentaje)	(población)	(porcentaje)	(población)	(porcentaje)
A. Categorías del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA), 2014						
1. Sin riesgo (> = 0 y < 5)	n. d.	n. d.	50.201	8,9	1.686.327	31,8
2. Bajo (> = 5,1 y < 14)	123.618	52,7	122.175	21,6	1.474.138	27,8
3. Medio (> = 14,1 y < 35)	55.743	23,8	262.833	46,5	1.069.056	20,2
4. Alto (> = 35,1 y < 80)	41.867	17,9	87.464	15,5	921.608	17,4
5. Inviabile sanitariamente (> = 80,1 y < = 100)	13.140	5,6	42.375	7,5	130.760	2,5
Total	234.368	100	565.048	100	5.299.685	100
B. Horas de prestación del servicio de acueducto, 2012						
1. Crítico (> = 0 y < 6)	4	66,7	13	61,9	97	61,0
2. Bajo (> = 6 y < 12)	0	0,0	4	19,0	16	10,1
3. Medio (> = 12 y < 24)	2	33,3	3	14,3	34	21,4
4. Alto (= 24)	0	0,0	1	4,8	12	7,5
Rango del IRCA	Municipios fuera de la región Caribe					
	Ribereños de primer orden del río Cauca		Ribereños de segundo orden del río Cauca		Resto de municipios de la región Caribe	
	(población)	(porcentaje)	(población)	(porcentaje)	(población)	(porcentaje)
A. Categorías del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA), 2014						
1. Sin riesgo (> = 0 y < 5)	773.862	27,9	632.084	23,9	6.142.066	43,7
2. Bajo (> = 5,1 y < 14)	572.934	20,6	1.124.193	42,5	2.369.005	16,9
3. Medio (> = 14,1 y < 35)	1.150.373	41,4	431.365	16,3	2.056.368	14,6
4. Alto (> = 35,1 y < 80)	271.971	9,8	359.851	13,6	2.941.755	20,9
5. Inviabile sanitariamente (> = 80,1 y < = 100)	6.297	0,2	27.893	1,1	64.002	0,5
	-	-	67.388	2,5	469.479	3,3
Total	2.775.437	100	2.642.774	100	14.042.675	100
B. Horas de prestación del servicio de acueducto, 2012						
1. Crítico (> = 0 y < 6)	26	31,3	20	21,5	151	20,9
2. Bajo (> = 6 y < 12)	0	0,0	2	2,2	37	5,1
3. Medio (> = 12 y < 24)	26	31,3	33	35,5	205	28,4
4. Alto (= 24)	31	37,3	38	40,9	310	42,9

n. d.: no disponible.

Nota: no se incluyen las ciudades capitales de departamento.

Fuentes: sistema Sivicap, Grupo Calidad de Agua y Dirección Redes en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud (INS).

Cuadro 11
Indicadores de pobreza y necesidades básicas insatisfechas

A. Índice de pobreza multidimensional (IPM), 2005			
Región	Población pobre por IPM	Población total	Incidencia (porcentaje)
Caribe			
Ribereños de primer orden del río Cauca	175.697	216.337	81,2
Ribereños de segundo orden del río Cauca	411.150	482.591	85,2
Resto de municipios de la región Caribe	3.497.563	4.581.179	76,3
Resto del país			
Ribereños de primer orden del río Cauca	1.312.220	2.478.229	52,9
Ribereños de segundo orden del río Cauca	1.406.703	2.277.826	61,8
Resto de municipios de la región no Caribe	6.780.214	11.831.986	57,3
Total	13.583.547	21.868.148	62,1
B. Indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI), 2005			
Región	Población bajo NBI	Población total	Incidencia (porcentaje)
Caribe			
Ribereños de primer orden del río Cauca	151.777	230.108	66,0
Ribereños de segundo orden del río Cauca	345.857	537.147	64,4
Resto de municipios de la región Caribe	2.814.648	5.082.938	55,4
Resto del país			
Ribereños de primer orden del río Cauca	741.413	2.712.077	27,3
Ribereños de segundo orden del río Cauca	898.864	2.573.399	34,9
Resto de municipios de la región no Caribe	4.783.145	13.591.202	35,2
Total	9.735.704	24.726.871	39,4

Nota: para el cálculo del indicador no se tuvieron en cuenta las ciudades capitales.
Fuente: DANE; cálculos de los autores.

Cauca y tener mayores niveles relativos de pobreza o necesidades básicas insatisfechas. Al respecto lo que indican los resultados es que esta relación parece cumplirse solamente para los municipios de la región Caribe, donde vivir en un municipio cercano al río aumenta la probabilidad de enfrentar una mayor pobreza o necesidades insatisfechas. Si se contemplan los resultados para los grupos de municipios que no hacen parte de la región Caribe, se puede resaltar que la relación es opuesta en algunos casos o no existe una diferencia significativa entre estar cerca o no al río.

5. El recurso hídrico y el cambio climático

Esta sección está dedicada, por un lado, a presentar brevemente algunos de los principales indicadores relacionados con el medio ambiente, en particular con la disponibilidad del recurso hídrico, la presión por parte del sector productivo primario y la calidad hídrica. Por otro lado, se presentan algunos de los más importantes indicadores relacionados con las transformaciones potenciales que traerá a la región el fenómeno del cambio climático, como

por ejemplo lo relacionado con los regímenes de lluvias, las zonas de mayor vulnerabilidad, el impacto potencial y la capacidad de adaptación de la población, entre otros.

5.1 El recurso hídrico en la zona de influencia del río Cauca

El recurso hídrico es, actualmente, y lo será aún más en el futuro próximo, uno de los más valorados en todos los países del mundo. En Colombia el inventario hídrico está representado en especial por la red fluvial, los depósitos subterráneos y la presencia de una gran extensión de humedales. Por supuesto, este inventario es dinámico en cada uno de sus componentes y a lo largo de cada una de las fuentes de agua en todo el territorio. Por ejemplo, para las dos principales fuentes hídricas en el país la evolución ha sido distinta. En el caso del río Magdalena, su historia reciente ha mostrado etapas alternadas de sequía y humedad con duración de entre once y siete años en promedio. Para el caso del área de influencia del río Cauca, en 1994 se inició un período de transición de baja a alta humedad (Ideam *et al.*, 2004). Durante los últimos años se ha observado que los fenómenos de El Niño y La Niña han alterado estos períodos, en especial al extenderse los de mayor sequía.

Aunque la riqueza hídrica en Colombia sobrepasa en el ámbito mundial, la disponibilidad efectiva no lo es tanto. Lo anterior es especialmente cierto en las áreas de influencia de los ríos Magdalena y Cauca, debido a que esta zona del país es precisamente donde la mayor parte de la población tiene su lugar de residencia y se realiza gran parte de las actividades productivas del país, lo que aumenta la presión sobre la demanda.

Una de las medidas de oferta de agua es el rendimiento hídrico, el cual corresponde a la cantidad de agua superficial en un área determinada (comúnmente una cuenca), en un intervalo de tiempo específico y usualmente se expresa en litros por segundos por kilómetro cuadrado ($l/s/km^2$) (Ideam, 2010). Para el caso particular del área de influencia del río Cauca, el Mapa 3 muestra los diferentes

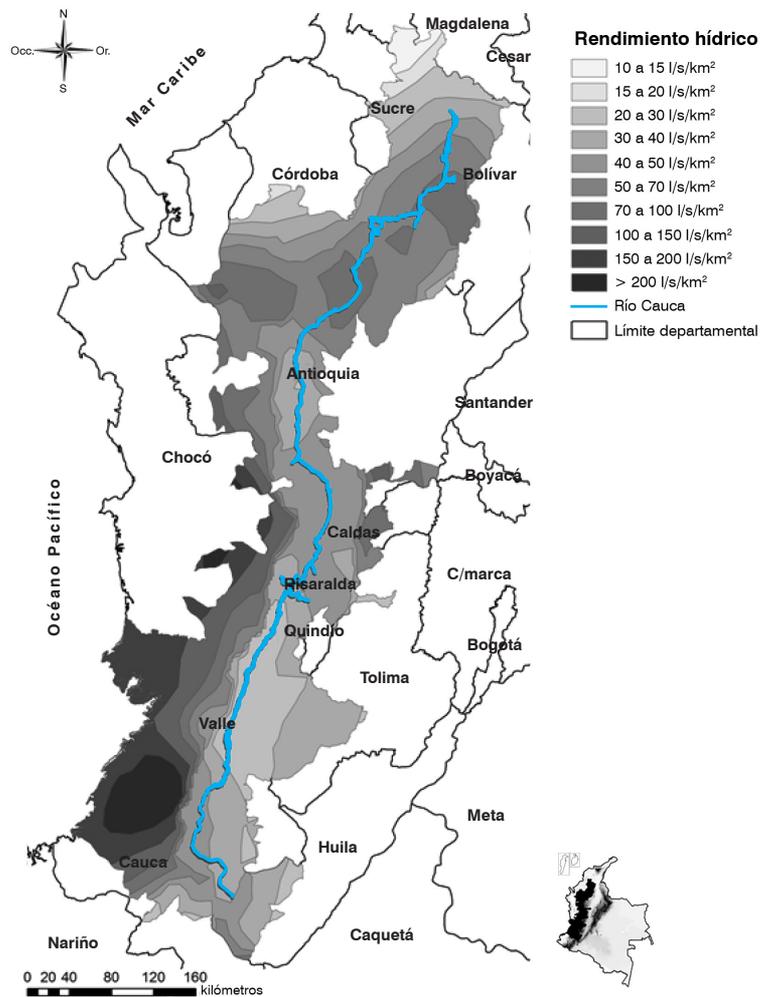
rendimientos hídricos según su zona de influencia en un año promedio.

Lo que se puede apreciar es que en la parte norte del río (medio y bajo Cauca), que corresponde a gran parte del departamento de Antioquia y la parte sur de la región Caribe, la cercanía al río permite niveles de mayor rendimiento hídrico que se reducen a medida que se alejan de este. Para la costa Caribe esta área corresponde a la depresión momposina, la cual, como se indicó, es una zona inundable la mayor parte del año, con niveles de rendimiento hídrico entre los 50 y 100 $l/s/km^2$. En la parte sur de la zona de influencia del río la dinámica es distinta. Mientras que en la parte suroriental el rendimiento es bajo, entre los 15 y 50 $l/s/km^2$, en la parte suroccidental, que hace parte de la región Pacífica, el rendimiento es el más alto de la zona de influencia del río, superando, en algunos sectores de los departamentos de Cauca y Nariño, los 200 $l/s/km^2$. Al calcular el porcentaje del territorio a lo largo de la distribución del rendimiento hídrico (Anexo 7), se observa que más de la mitad de su zona de influencia tiene un rendimiento hídrico medio-bajo: entre 30 y 70 $l/s/km^2$.

Por el lado de la demanda del recurso hídrico, el Ideam calcula para todo el país el volumen de agua utilizado por las actividades agrícolas y pecuarias, a lo largo de 309 subzonas hidrográficas especializadas²¹. El cálculo de la demanda por parte del sector agrícola se realizó con base en los cultivos transitorios y permanentes, así como en los bosques plantados, los cultivos ilícitos y los pastos manejados. Por otro lado, se consideraron los sectores pecuarios y piscícolas. Con el fin de tener una idea sobre la demanda sectorial, en el Mapa 4 se presentan los cálculos de la demanda hídrica del sector agrícola (panel A) y del sector pecuario (panel B).

²¹ De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua (2010), la demanda de agua se define como la extracción del líquido del ambiente natural con el fin de satisfacer las necesidades o requerimientos del consumo humano, de los sectores productivos y de los propios ecosistemas.

Mapa 3
Rendimiento hídrico año medio, 2010



Fuente: información cartográfica del IGAC y pronósticos del Ideam; elaboración de los autores.

Mientras que el sector pecuario, aparte del área de la depresión momposina en la región Caribe y en el sur en una pequeña parte del Huila y Cauca, tiene una baja demanda hídrica, el sector agrícola es más dinámico a lo largo de la zona de influencia del río Cauca y tiene un comportamiento territorial similar al del rendimiento hídrico (oferta). Por ejemplo, la demanda agrícola en la región Caribe es alta al sur del departamento de Córdoba y en la depresión momposina, así como en los municipios del Eje Cafetero y del Valle del

Cauca que, como se mostró, se destacan por los cultivos de caña de azúcar, café, plátano y cítricos.

De acuerdo con la distribución del territorio (Anexo 7), los resultados indican que son las actividades agrícolas las que más demandan recursos hídricos, resultados que coinciden con la dinámica nacional pues, según el Ideam, este es el sector productivo de mayor consumo hídrico, con cerca de la mitad del consumo total, seguido por el energético, el pecuario y el doméstico (Ideam, 2015).

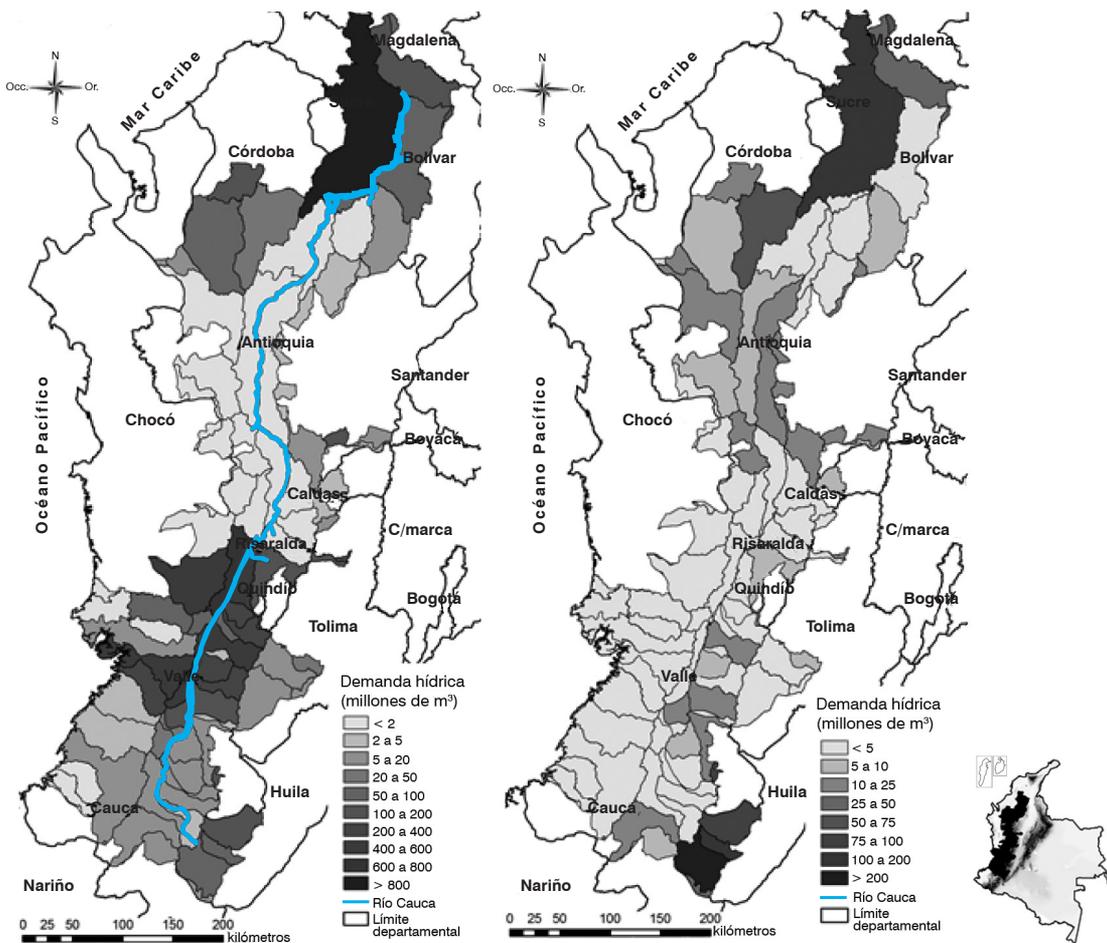
En el Mapa 4 se observa que las zonas de baja demanda de ambos sectores se distribuyen de forma similar en el territorio, de modo que en cerca de la mitad de esta superficie ambos sectores requieren menos de 5 millones de m³. Por otro lado, los niveles altos de demanda de agua (más de 200 millones de m³) están claramente concentrados en las actividades agrícolas, ya que mientras este sector demanda estas cantidades en el 20% del territorio, el sector pecuario solo lo hace en el 1,5% del área de influencia del río Cauca.

Luego de considerar la información de oferta y demanda del recurso hídrico, se incluirá un indicador que aproxima la calidad. Aunque existen varias medidas, en este documento se utilizará la que se conoce como la presión estimada de demanda química de oxígeno (DQO) que, de acuerdo al Ideam, permite establecer la cantidad de oxígeno que se requiere dentro de una muestra de agua con el fin de oxidar la materia orgánica en condiciones específicas de tiempo y temperatura; así, la menor calidad del agua se verá reflejada

Mapa 4
Demanda hídrica del sector agropecuario, 2010

A. Sector agrícola

B. Sector pecuario



Fuente: información cartográfica del IGAC y pronósticos del Ideam; elaboración de los autores.

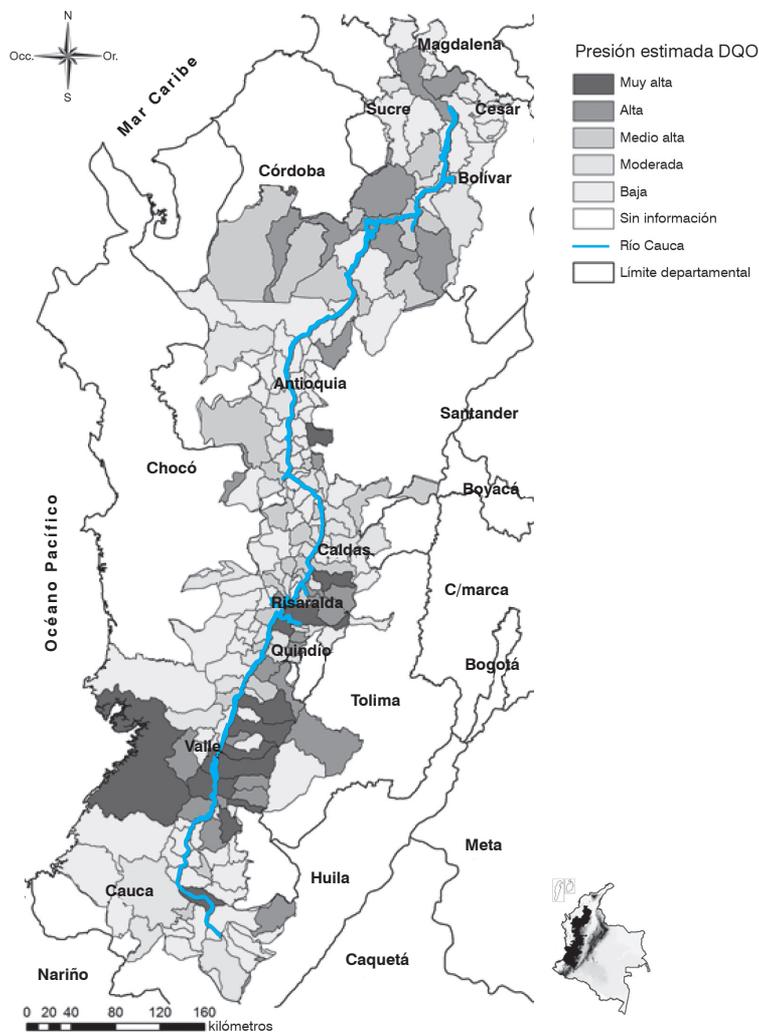
en una alta demanda química de oxígeno. El Mapa 5 muestra la distribución espacial del DQO dentro del área de interés.

El Ideam clasifica las zonas geográficas según el indicador correspondiente del DQO en muy alta, alta, medio alta, moderada y baja. Lo que se puede observar en el mapa es una coincidencia de los resultados del indicador de calidad con los de la demanda hídrica, que no muestra nada diferente a la presión

que sufre el río por las grandes cantidades de vertimientos que recibe de las zonas de producción agrícola e industrial, en especial en las zonas del Valle y del Eje Cafetero.

Al clasificar el territorio según la calidad del agua (medida por el indicador DQO), lo que muestra el Anexo 7 es que en su mayoría el área de estudio tiene una baja presión (43,4% del territorio). Para las demás clasificaciones el porcentaje del territorio es similar

Mapa 5
Presión estimada DQO, 2010



Fuente: información cartográfica del IGAC y pronósticos del Ideam; elaboración de los autores.

una con otra: moderada (13,9%), medio alta (16,3%), alta (15,2%) y muy alta (11,2%). Este último porcentaje corresponde a la zona del Eje Cafetero, la zona azucarera del Valle y Buenaventura.

En el aspecto medioambiental, la zona de influencia del río Cauca que tal vez ha sido la más estudiada es la que corresponde al departamento del Valle del Cauca, especialmente por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Universidad del Valle²². La razón de la problemática ambiental que enfrenta el río desde hace varios años es no solamente la carga de vertimientos que recibe de ciudades como Cali y otras cabeceras municipales, sino del inadecuado uso del suelo en el caso de las zonas rurales y la producción agrícola. El problema no es nuevo y territorialmente se agrava cuando entra en territorio del Valle del Cauca, tal como lo muestra la CVC (2004), la cual encuentra que la cantidad de materia orgánica se multiplica por cuatro en comparación con lo que recibe desde su nacimiento hasta el límite departamental entre Cauca y Valle. De acuerdo con la CVC (2004), las actividades productivas que más afectan la calidad del agua del río a lo largo del departamento del Valle son la industria papelera, los ingenios azucareros y el beneficio del café.

En el futuro próximo lo que falta por determinar es el efecto medioambiental y socioeconómico que tendrá la desviación del río con el fin de alimentar a Hidroituango, el más grande proyecto hidroeléctrico del país y uno de los cinco más importantes de América

Latina²³. De acuerdo con lo que va del proyecto, las autoridades esperan que mejore la situación socioeconómica de las poblaciones afectadas, mediante el desarrollo de nuevas obras de infraestructura y nuevos proyectos turísticos. Sobre el tema medioambiental no hay aún consenso en cuanto a los efectos de esta represa. Algunos opositores han hecho explícitos los posibles daños al ecosistema de la zona, aunque, por su parte, el proyecto ha defendido el plan de manejo medioambiental. Sin embargo, de acuerdo con las Empresas Públicas de Medellín (EPM), el compromiso es que por cada hectárea de territorio inundada serán reforestadas tres²⁴.

5.2 Cambio climático

En términos medioambientales el otro asunto de gran relevancia, especialmente durante los últimos años, es el que tiene que ver con el cambio climático²⁵. Los informes presentados por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) han mostrado los efectos que la dinámica climática tendrá, especialmente en cuanto al aumento del nivel del mar y los cambios en los regímenes de lluvias, los cuales, por supuesto, afectarán las condiciones socioeconómicas y la calidad de vida de las personas (IPCC, 2014).

Los efectos en el mundo ya son evidentes, con aumentos observados en el nivel del mar (3,1 mm en promedio por año entre 1993 y 2003) y la temperatura global promedio (0,74 °C desde 1906), lo que contribuye a la reducción de las áreas de nieve y hielo a una

²² Es importante anotar que, aunque se habla de la presión de la calidad del agua del río Cauca, esta se ve afectada directamente por sus tributarios, que de acuerdo con la CVC son, por la margen derecha, los ríos: La Vieja, Obando, La Paila, Bugalagrande, Morales, Tuluá, San Pedro, Guadaluja, Sonso, Guabas, Zabaletas, Cerrito, Amaime, Párraga, Guachal, Desbaratado, Palo, La Quebrada, Quinamayó, La Teta y Ovejas; y por la margen izquierda los ríos: Cañaveral, Catarina, Chanco, Pescador, Riofrío, Piedras, Mediacanoa, Yotoco, Vijes, Yumbo, Arroyohondo, Cali, Jamundí, Claro y Timba.

²³ El proyecto, cuya primera etapa se espera finalizar en 2018, implica la inundación de un trayecto de 75 km de territorio antioqueño, con inversiones que superan los USD 5.000 millones. Se espera que la energía producida y las regalías generadas beneficien a 162 municipios (<http://www.elespectador.com/noticias/nacional/hazana-de-desviar-el-río-cauca-articulo-475243>).

²⁴ Véase: <http://www.noticiasrcn.com/nacional-regiones-centro/hidroituango-cambiara-el-mapa-geografico-del-pais>

²⁵ El Anexo 8 contiene las tablas que resume en la participación del área de influencia del río para cada variable de cambio climático y cada categoría.

velocidad histórica, donde Colombia no es la excepción (Ideam, 2010). Para el país, según los estudios del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), las principales consecuencias del fenómeno de cambio climático están relacionadas con el aumento del nivel del mar, y una de las ciudades más afectadas será Cartagena (Andrade, 2002; Invemar *et al.*, 2012)²⁶.

Aunque este tema abarca un gran número de aspectos, esta sección estará dedicada en particular a los indicadores que aproximan la capacidad de adaptación, los cambios en temperatura y precipitación en el territorio de influencia del río Cauca, el impacto potencial y el índice de afectación relativa. El Mapa 6 muestra para la zona de interés la capacidad de adaptación del territorio al cambio climático. Lo interesante de esta medida es su integralidad ya que, de acuerdo con el Ideam, implica el análisis de más de cincuenta criterios, al igual que la capacidad institucional de las autoridades locales encargadas y la situación socioeconómica de la población susceptible de ser afectada, y no solamente los aspectos ecológicos y medioambientales²⁷.

Los resultados muestran que la región tiene en la mayor parte de su territorio (61,1%) una capacidad media de adaptación (Anexo 8). Lo que se puede evidenciar es que los municipios ribereños del río Cauca, especialmente los vecinos de primer orden, ante la eventualidad de hechos catastróficos relacionados con eventos naturales o de cambio climático, enfrentarían grandes dificultades como consecuencia de su baja capacidad de adaptación. Esto es particularmente evidente en la parte oriental del río, a lo largo del departamento del Valle del Cauca y el Eje Cafetero,

que es donde se concentra la gran mayoría de la actividad productiva de toda el área de influencia del río. Por otro lado, las zonas de alta capacidad de adaptación se encuentran dispersas sin un patrón espacial específico, pero se destaca el norte del departamento de Antioquia y parte de Córdoba.

Dos factores principales son los asociados con cambio climático y con la capacidad de adaptación de un territorio: los cambios en la temperatura y el régimen de lluvias. Estos dos elementos han sido destacados en el más reciente Estudio Nacional del Agua (ENA), en el que se destaca que el cambio climático ha aumentado la frecuencia e intensidad de fenómenos relacionados como los de El Niño y La Niña (Ideam, 2015). La misma institución ha preparado varios escenarios en el tiempo, los cuales permiten determinar las diferencias que se tendrán en estos factores en el futuro próximo, según la dinámica de datos históricos. En este documento se presentarán los resultados que se esperan para el período 2011-2040 con respecto a lo observado en el período 1971-2000.

Para el país en general los mayores aumentos en la temperatura se presentarán en varios sectores de los departamentos del Tolima, Cauca y Valle. Para todo el territorio nacional, en promedio, se esperan aumentos mayores a 1 °C durante el período considerado. Para el caso de las precipitaciones, los departamentos más propensos a reducciones en las lluvias (de cerca del 10%) serán de nuevo Tolima, Cauca y Valle, además de Antioquia, Caldas, Córdoba, Huila, Nariño, Putumayo, Quindío y Risaralda. El Mapa 7 muestra, para el área de estudio, los cambios en las precipitaciones (panel A) y en la temperatura (panel B).

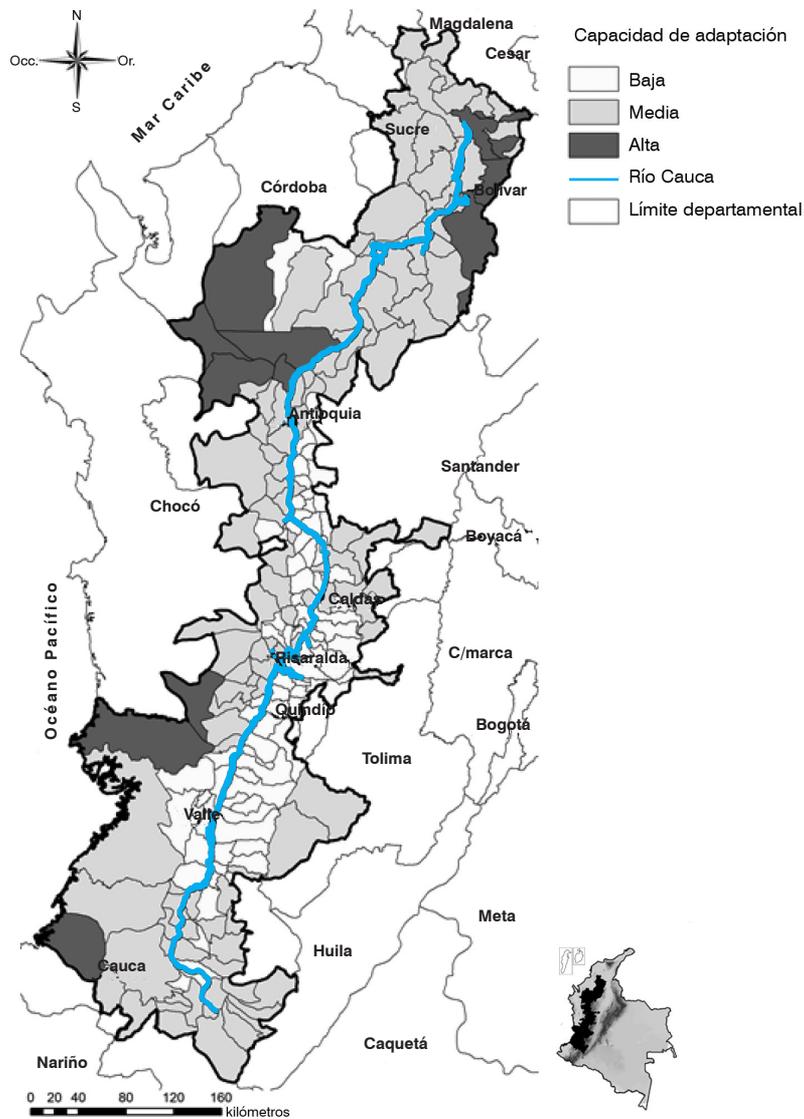
Se puede observar claramente que vienen cambios importantes en ambos aspectos, aunque más uniforme en el caso de la temperatura, para la cual el área de estudio enfrentará aumentos de entre 2 °C y 3 °C²⁸. Por otro

²⁶ La ciudad ha sido pionera en la elaboración de un plan de adaptación al cambio climático específico (Plan 4C), el cual se definió con participación del Invemar, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y del Programa Holandés de Asistencia para Estudios sobre Cambio Climático (NCAP) (Invemar *et al.*, 2012).

²⁷ En particular, el indicador hace uso del índice Sisbén III, que incluye variables de salud, educación, vivienda y vulnerabilidad en general (Ideam, 2010).

²⁸ El Anexo 9 muestra las zonas con mayor probabilidad de ser afectadas por incendios (panel A) y por inundaciones (panel B). Para el primer caso las zonas que mayor riesgo

Mapa 6
Capacidad de adaptación al cambio climático, 2010



Fuente: información cartográfica del IGAC y pronósticos del Ideam; elaboración de los autores.

lado, para el caso de las lluvias, la mitad del territorio presentará cambios menores durante el período 2011-2040, entre -10% y 10% de lo registrado entre 1971-2000, y la otra mitad

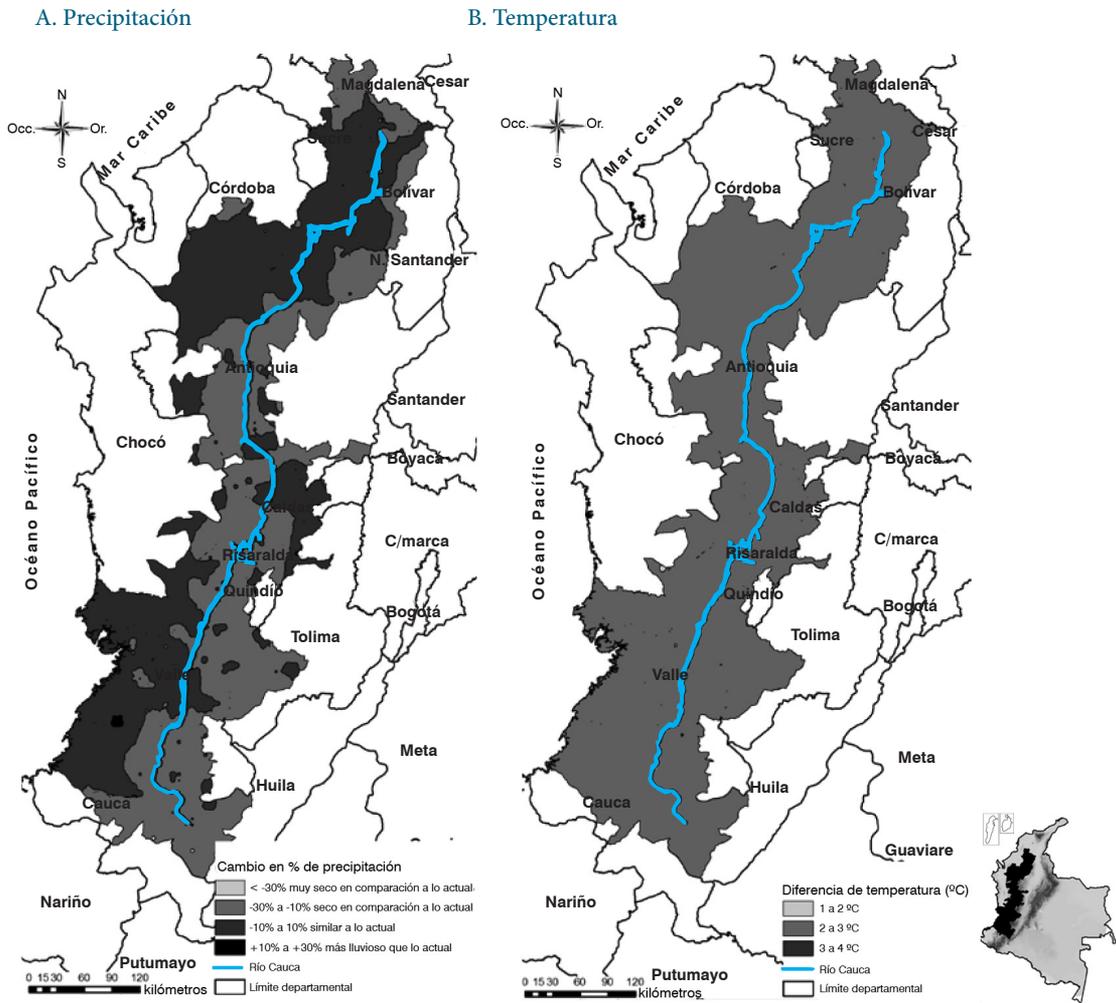
implican son las más próximas al río y en la parte media del departamento de Córdoba. Por otro lado, la mayor zona de riesgo de inundación es, como se mencionó, la depresión momposina en la región Caribe.

enfrentará reducciones en las precipitaciones de entre el 10% y el 30%. Esta última situación será más evidente para los municipios más cercanos al río y que no hacen parte de la región Caribe.

Si estos resultados se consideran en conjunto con el uso que actualmente se le está dando al suelo, se puede determinar que el mayor impacto de un clima cambiante lo enfrentarán

Mapa 7

Diferencias en precipitaciones y temperatura con base en escenarios climáticos (2011 a 2040 versus 1971 a 2000)



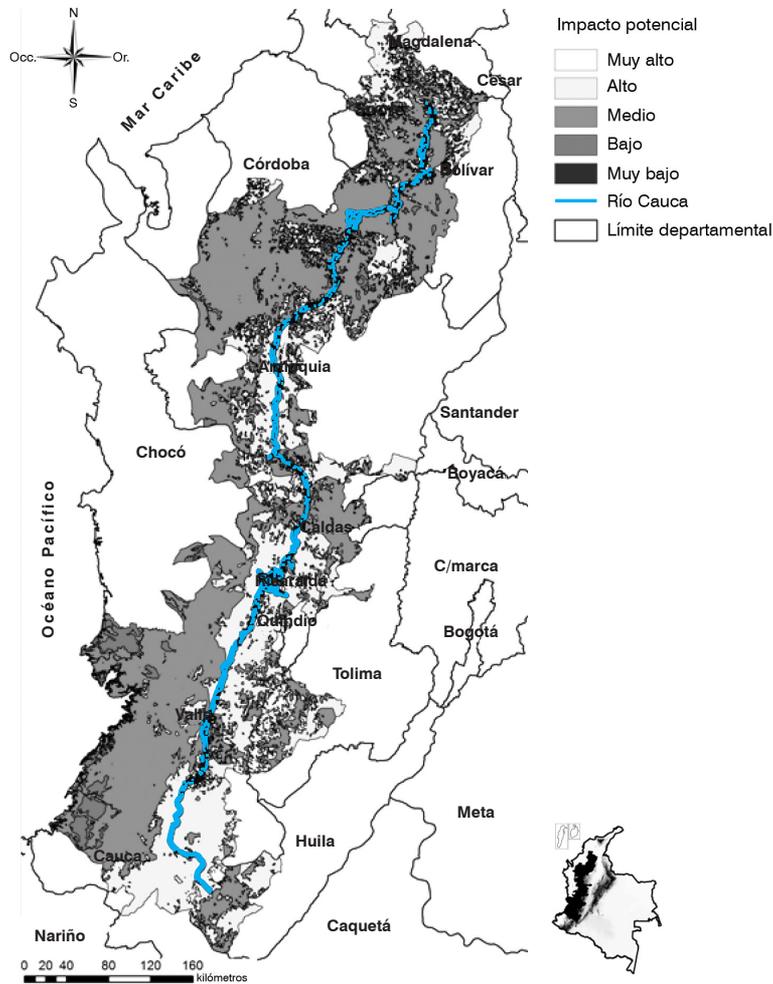
Fuente: información cartográfica del IGAC y pronósticos del Ideam; elaboración de los autores.

las zonas de mayor producción, donde se esperan cambios significativos en cuanto a temperatura y régimen de lluvias. El Mapa 8 presenta los resultados de los cálculos del Ideam sobre el impacto potencial que tendría el cambio climático. Este indicador da cuenta de las pérdidas probables en los sectores económicos a causa de las variaciones en la temperatura y en el régimen de precipitaciones (Ideam, 2010).

Así, las áreas de mayor afectación serán precisamente aquellas donde se tiene prevista

una reducción importante en las lluvias y un aumento simultáneo en la temperatura media. Las zonas de mayor impacto corresponden a las más inmediatas al río Cauca, desde el nacimiento del río hasta la parte norte del departamento de Antioquia, así como en la región Caribe en la parte media del departamento de Bolívar. Estos territorios corresponden con los de mayor producción agrícola, en particular los cultivos de caña de azúcar, plátano y café. En total, el cambio climático tendrá un

Mapa 8
Impacto potencial frente a escenarios de cambio climático
para el periodo 2011-2040



Fuente: información cartográfica del IGAC y pronósticos del Ideam; elaboración de los autores.

impacto alto o muy alto en cerca del 43% de la zona de influencia del río. El resto del territorio no está exento de estas afectaciones, ya que se encuentra clasificado como de impacto potencial medio²⁹. De acuerdo con el más

reciente ENA, una de las razones por las que aumentan los posibles impactos del cambio climático en el país, especialmente en el sector agropecuario, es la falta de planificación de los recursos hídricos, porque casi la totalidad necesaria para los principales cultivos

²⁹ Resultados similares muestra el índice relativo de afectación (Anexo 10), el cual tiene en cuenta un conjunto más amplio de variables y no solo las ambientales, como son la pobreza, el desplazamiento, las pérdidas de especies y la afectación de la población vulnerable, entre otras. En este caso, las áreas de mayor afectación (muy alta y alta) corres-

ponden igualmente a las poblaciones más cercanas al río, con un 11,6% del territorio con afectación muy alta, 34,2% alta, 15,8% media, 37,9% baja y 0,6% muy baja.

utilizan como fuente directa las precipitaciones (Ideam, 2015).

6. Conclusiones

La mayoría de estudios relacionados con el río Cauca se han enfocado en los asuntos medioambientales. Por supuesto, este tema no es de menor importancia si se tiene en cuenta que es la segunda arteria fluvial más importante del país y de la cual depende gran parte de su biodiversidad. Este estudio contribuye en el esfuerzo por llenar vacíos de asuntos no abordados en la literatura y en actualizar algunos indicadores de la realidad social y económica de la población que habita en el área de influencia.

A pesar de haber participado históricamente en el desarrollo socioeconómico del país, el desuso, el descuido estatal y la falta de conciencia por parte de la población y del sector productivo han llevado al río a una situación crítica, y a las poblaciones ribereñas a enfrentar un importante rezago socioeconómico. Esto se ve demostrado en los múltiples estudios medioambientales realizados por importantes instituciones, en los que se refleja la preocupante situación señalada.

En el presente estudio se evidenció cómo lo medioambiental está en consonancia con la situación social y económica de la zona de influencia del río: poblaciones ribereñas con altos niveles de pobreza, brechas significativas en las pruebas de Estado (Saber), limitada cobertura de los servicios básicos y, en general, una población más vulnerable. Este diagnóstico debe servir como instrumento para que las autoridades nacionales y regionales vuelvan a ver al río como una ventana de oportunidades. No en vano alrededor de este se realizan algunas de las más importantes y representativas actividades productivas del país. La recuperación de la calidad del agua del río y la adecuación de su cauce en las áreas de mayor navegabilidad lo prepararían para las actividades no solo comerciales y de transporte, sino recreativas y turísticas, estas últimas con

destacadas oportunidades, según lo muestra la evidencia internacional.

El sector privado tiene una gran responsabilidad, para lo cual el Gobierno nacional y los locales deben replantear el sistema actual de incentivos al buen uso y la no contaminación del recurso hídrico (tasas retributivas por contaminación causada y por el uso de recursos renovables), ya que ha mostrado ser insuficiente según su potencial de recaudo y persuasión. Mientras que en muchos casos el sector productivo ha venido acelerando la reducción de vertimientos contaminantes a las fuentes de agua, en muchos casos son los mismos municipios y sus empresas públicas las que continúan con estas malas prácticas (Rudas, 2008). En otros casos no se necesita nueva normatividad o su modificación, basta con que se aplique la ley.

Para mejorar los indicadores socioeconómicos es imprescindible que el Gobierno nacional y los entes territoriales desarrollen políticas públicas focalizadas a las áreas de influencia del río. Por ejemplo, una gran oportunidad se desprende del programa de infraestructura educativa en el que el Gobierno nacional, en cabeza del Ministerio de Educación, construirá 30.000 nuevas aulas en cerca de 500 nuevos colegios. Tener en cuenta dentro de la localización estratégica de esta nueva infraestructura social a los municipios que forman parte del área de influencia del río Cauca le daría un nuevo impulso al capital social de esta zona del país.

De acuerdo con los resultados de los indicadores sobre cambio climático, debido a los aumentos significativos en la temperatura y las reducciones en las precipitaciones, el sector agropecuario enfrentará retos importantes, para lo cual es imprescindible buscar nuevas alternativas de provisión del recurso hídrico potable, en especial en las zonas del país ya identificadas, así como implementar sistemas de riego y modernizar los ya existentes, eso permitirá que el impacto identificado en los resultados de este estudio se reduzca en las zonas de potencial afectación.

En medio de la desventaja relativa en la que se encuentra la zona de influencia del

río Cauca con respecto al resto del país, y en ausencia de políticas públicas específicas para esta población, el reto del Gobierno está en implementar medidas de contingencia que contribuyan a que este territorio se embarque en un desarrollo sostenido de largo plazo. 🌐

Referencias

- Acosta, K. (2013). “La economía de las aguas del río Sinú”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 194, Cartagena: Banco de la República.
- Aguilera, M. (2006). “La Mojana: riqueza natural y potencial económico”, en Vilorio, J. (editor), *Subregiones productivas del Caribe colombiano*, Bogotá: Banco de la República, Colección de economía regional, pp. 195-251.
- Aguilera, M. (ed.) (2011). *La economía de las ciénagas del Caribe colombiano*, Bogotá: Banco de la República, Colección de Economía Regional, p. 201.
- Andrade, C. (2002). “Análisis del nivel del mar en la zona costera colombiana”, Inveemar (ed.), *Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe, Insular y Pacífico) y medidas para su adaptación*, Informe Técnico, núm. 4, Santa Marta: Inveemar.
- Anif (2015). “Abastecimiento y calidad del agua en Colombia: corrupción vs. ingeniería financiera”, en *Comentario Económico del Día*, Bogotá: Anif, 12 de junio.
- Argent, N.; Rolley, F.; Sorensen, A. (2007). “The Economic Geography of the Gwydir and Macquarie River Catchment Towns: Current Features, Future Prospects and Challenges”, Division of Geography and Planning, University of New England, Armidale, pp. 1-50.
- Ayala, J. (2014). “La salud en Colombia: más cobertura pero menos acceso”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 204, Cartagena: Banco de la República.
- Ayala, J. (2015). “Evaluación externa y calidad de la educación en Colombia”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 217, Cartagena: Banco de la República.
- Barón, J. (2010). “Geografía Económica de los Andes Occidentales de Colombia”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 123, Cartagena: Banco de la República.
- Bernal, E. (2013). “El río Magdalena: escenario primordial de la patria” [en línea], en *Revista Credencial*, julio, consultada el 7 de mayo de 2015, disponible en <http://www.revistacredencial.com/credencial/content/el-r-o-magdalena-escenario-primordial-de-la-patria>
- Bonet, J.; Pérez, G. J.; Ayala, J. (2014). “Contexto histórico y evolución del SGP en Colombia”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 205, Cartagena: Banco de la República.
- Calvo, H.; Meisel, A. (1999). *El rezago de la costa Caribe colombiana*, Cartagena: Universidad Jorge Tadeo Lozano, p. 447.
- Carlino, G.; Saiz, A. (2008). “City Beautiful”, Working Paper, núm. 0822, Federal Reserve Bank of Philadelphia, Research Department.
- Codjoe, S. (2004). “Population and Land Use/Cover Dynamics in the Volta River Basin of Ghana, 1960-2010”, en *Ecology and Development*, núm. 15.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2004). *Caracterización de la calidad del agua del río Cauca y sus tributarios mediante la utilización de índices de calidad y contaminación*, Cali: Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería, p. 168.
- Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (2008). “Modelación matemática del río Cauca”, en CVC (ed.), *Proyecto de modelación del río Cauca*, Cali: CVC.
- Galvis, L.; Hahn, L. (2015). “Crecimiento municipal en Colombia: el papel de las externalidades espaciales, el capital humano y el capital físico”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 216, Cartagena: Banco de la República.
- Glaeser, E. (2012). *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Make us Richer*,

Smarter, Greener, Healthier, and Happier, New York: Penguin Press, p. 338.

Guzmán, K. (2013). “El río Cesar”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 188, Cartagena: Banco de la República.

Henao, J. (2005). “Copacabana, Ayurá y Cauca, tres topónimos indígenas en busca de explicación”, en *Ikala, revista de lenguaje y cultura*, vol. 10, núm. 16, pp. 225-241.

Hoag, H. (2013). *Developing the Rivers of East and West Africa: An Environment History*, Londres: Bloomsbury Academic.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2010a). *Estudio nacional del agua, 2010*, Bogotá, D. C.: Ideam, p. 420.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2010b). *Segunda comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático*, Bogotá, D. C.: Ideam, 447 pp.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2015). *Estudio nacional del agua, 2014*, Bogotá, D. C.: Ideam, p. 496.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos; Instituto Amazónico de Investigaciones; Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico John von Neumann; Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales; Instituto geográfico Agustín Codazzi; Asocar (2004). *Informe anual sobre el estado del medioambiente y los recursos naturales renovables en Colombia*. Bogotá: Ideam; Invemar; IAvH; Sinchi; IIAP; UAESPNN; IGAC; Asocar.

Instituto de investigaciones Marinas y Costeras; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias; CDKN (2012). *Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de*

Indias, G. X. Rojas, J. Blanco y F. Navarrete (eds.), Cartagena: Serie de Documentos Generales del Invemar, núm. 55, p. 40.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds.), Cambridge y New York: Cambridge University Press, 1.132 pp.

Krautkraemer, J. (1985). “Optimal Growth, Resource Amenities and the Preservation of Natural Environments”, *The Review of Economic Studies*, vol. 52, núm. 1, pp. 153-170.

Meisel, A. (2009). ¿Por qué perdió la costa Caribe el siglo XX?, Cartagena: Banco de la República, p. 323.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). Decreto 1640 de 2012: Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones, República de Colombia.

Otero, A. (2013). “Río Ranchería: entre la economía, la biodiversidad y la cultura”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 190, Cartagena: Banco de la República.

Patiño, G. (1989). “C. H. Simmonds y los comienzos de la navegación a vapor en el alto Cauca” [en línea], *Boletín Cultural y Bibliográfico del Banco de la República*, vol. 26, núm. 21, pp. 35-51, consultado el 23 de abril de 2015, disponible en http://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/boletin_cultural/article/view/2587/2664

Rappaport, J. (2007). “Moving to Nice Weather”, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 37, pp. 375-398.

Reinschmiedt, L.; Green, B. (1989). “Socioeconomic Conditions: The Mississippi Delta”, en *Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station*, Bulletin 965, Mississippi State University.

Rudas, G. (2008). “Indicadores fiscales y económicos de la política ambiental en

Colombia”, en *Documento de políticas públicas*, núm. 26, Foro Nacional Ambiental.

Sánchez, A. (2013). “La economía del bajo San Jorge”, Documentos de Trabajo sobre Economía Regional, núm. 189, Cartagena: Banco de la República.

Valencia, Alonso. (2000). “La navegación a vapor por el río Cauca”, Banco de la República, Área Cultural – Cali y el Centro de Estudios Regionales de la Universidad del Valle. Consultado el 23 de abril de 2015 de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/959/1/003%20ART.pdf>

Vásquez, E. (2001). *Historia de Cali en el siglo XX: sociedad, cultura, economía y espacio*, Cali: Artes Gráficas del Valle.

Viloria, J. (2011). “La economía anfibia de la isla de Mompo”, en Documentos de

Trabajo sobre Economía Regional, núm. 148, Cartagena: Banco de la República.

Viloria, J. (2014). “Vapores del progreso: aproximación a las empresas de navegación a vapor por el río Magdalena, 1823-1914” [en línea], *Revista Credencial*, marzo, consultada el 28 de abril de 2015, disponible en <http://www.revistacredencial.com/credencial/content/vapores-del-progreso-aproximacion-las-empresas-de-navegacion-vapor-por-el-r-o-magdalena-1823>

Yeung, Y.; Shen, J. (2009). “Coastal China’s Urban-Rural Spatial Restructuring under Globalization”, en Y. Huang y A. Magnoli (eds.), *Reshaping the Economic Geography*, Washington, D. C.: The International Bank for Reconstruction/The World Bank, pp. 294-319.