

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/353691701>

# Barranquilla como sistema socio-ecológico: importancia de los ecosistemas para el bienestar humano ante los desafíos del cambio global y la construcción de paz

Chapter · January 2020

---

CITATION

1

READS

461

1 author:



Juanita Aldana-Domínguez

Universidad del Norte

30 PUBLICATIONS 303 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

# **BARRANQUILLA COMO SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO: IMPORTANCIA DE LOS ECOSISTEMAS PARA EL BIENESTAR HUMANO ANTE LOS DESAFÍOS DEL CAMBIO GLOBAL Y LA CONSTRUCCIÓN DE PAZ**

Juanita Aldana-Domínguez

## **Introducción<sup>1</sup>**

**T**ransitamos por una época única y decisiva en la historia en la que las acciones humanas están provocando cambios planetarios acelerados y sin precedentes. Por esta razón se ha postulado, y recientemente aceptado, que estamos en el antropoceno: el periodo geológico de los humanos (Crutzen, 2002; Subramanian, 2019). El término cambio global abarca al conjunto de cambios biofísicos producidos por las actividades humanas características del antropoceno (Vitousek, 1994). Las causas o impulsores indirectos del cambio global son las distintas políticas, como por ejemplo la política económica, que actúan sobre los impulsores directos de cambio, como por ejemplo los cambios de uso del suelo, que son aquellos cuyo impacto repercute directamente sobre los procesos ecológicos que determinan la integridad de los ecosistemas (Nelson et al., 2006).

---

**I** Agradezco a quienes aportaron en la investigación sobre el Área Metropolitana de Barranquilla: Carlos Montes, Ignacio Palomo, José A. González, Jorgelina Gutiérrez, Cecilia Arnaiz y Francisco Narváez. A todas las personas que participaron en las encuestas y en el taller de expertos. A los comentaristas de este documento: Carlos Javier Velázquez, Pedro Pablo Oliveros, Camilo Aldana y Andrés Vargas. A Colciencias y la Universidad del Norte por la financiación. Al Laboratorio de Socio-ecosistemas de la Universidad Autónoma de Madrid y al Departamento de Química y Biología de la Universidad del Norte por el apoyo. A los coinvestigadores de campo Carroll Gómez y David Borge. Finalmente, al Foro Nacional Ambiental por abrir este espacio de discusión.

La evaluación global del estado de la vida en el planeta realizada recientemente por la Plataforma intergubernamental sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas (IPBES), mostró un panorama alarmante: las políticas y acciones humanas han impulsado los cambios de uso del suelo, la explotación directa, la contaminación, el cambio climático y las especies invasoras produciendo un deterioro acelerado de los ecosistemas, poniendo en peligro de extinción de alrededor de un millón de especies de animales y plantas y debilitando, así, la base de la supervivencia de los humanos en el planeta (IPBES, 2019).

Una de las características del antropoceno es la concentración de la población en las ciudades. En 2018 alrededor de 55% de la población mundial residía en zonas urbanas y se espera que este proceso se siga incrementando, llegando en 2050 a ser el 68% de la población (United Nations, 2018). En Colombia, 77,8% de la población se concentra en zonas urbanas (Dane, 2019a). Las ciudades ocupan tan solo 3% de la superficie del planeta y generan alrededor de 80% del PIB mundial, 70% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> y el consumo del 75% de los recursos naturales (Elmqvist et al., 2018; UN-Habitat, 2016). Lograr la sostenibilidad urbana es un desafío global reconocido en el Objetivo de desarrollo sostenible número 11: “hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, y tiene un carácter transversal para el logro del tan anhelado desarrollo sostenible (United Nations, 2016).

La importancia de las ciudades en el rompecabezas de la sostenibilidad reside en que son las principales contribuyentes al cambio global, al transformar los territorios ocasionando la fragmentación y destrucción de los ecosistemas (Grimm et al., 2008; McDonald et al., 2013). Pero al mismo tiempo requieren ecosistemas productivos fuera de sus fronteras para producir los alimentos, el agua y los recursos que se consumen dentro de ellas (Folke et al., 1997). No es posible entender la ciudad sin considerar un territorio más amplio que incluya los ecosistemas que sustentan la vida de los habitantes urbanos (Ernstson et al., 2010).

Para comprender los desafíos del Área Metropolitana de Barranquilla para avanzar hacia un futuro más sostenible en un escenario de cambio global y posconflicto, utilicé el marco conceptual de los sistemas socio-ecológicos, como parte de una investigación doctoral cuyos resultados están, en su mayoría, publicados en revistas científicas (Aldana-Domínguez et al., 2019, 2018, 2017). Este documento recoge algunos de estos resultados para contribuir en la discusión del presente del Área Metropolitana de Barranquilla y aportar a las políticas públicas que moldearán su futuro.

Inicialmente, presento algunas generalidades del Área, así como el marco conceptual del análisis y su aplicación allí. Luego menciono algunos aspectos históricos que permiten entender cómo los ecosistemas se han degradado para satisfacer las necesidades de la sociedad, haciendo que el Área Metropolitana de Barranquilla esté en una situación muy vulnerable a los efectos del cambio global. Posteriormente, muestro los ecosistemas presentes en 2016 y los principales servicios y deservicios que generan y que contribuyen al bienestar humano. Continuo con una descripción de los cambios de estos ecosistemas en los últimos treinta años y su impacto en el suministro de los servicios/deservicios, así como los cambios futuros ocasionados por crecimiento urbano planeado en los planes de ordenamiento territorial (POT). Después hago mención a cómo la población del Área Metropolitana de Barranquilla percibe la importancia de los ecosistemas y sus contribuciones al bienestar humano. Finalmente discuto el desafío que tiene para avanzar hacia la sostenibilidad en un escenario de cambio global y posconflicto y cómo una planificación socio-ecológica del territorio puede aportar en este camino.

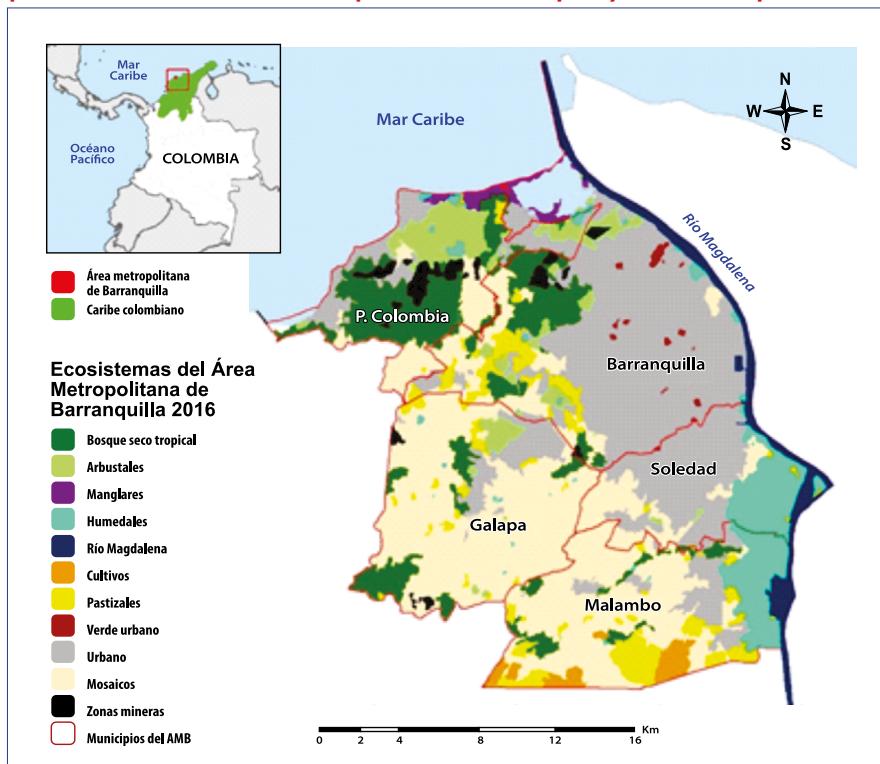
## **Aspectos generales del Área Metropolitana de Barranquilla**

Ubicada en el departamento del Atlántico en las coordenadas geográficas 11°6'24 "N, 74°58'52 "O, tiene una extensión de 477 km<sup>2</sup> y está conformada por cinco municipios: Barranquilla, Puerto Colombia, Soledad, Malambo y Galapa (mapa 1). Su población en 2019 se estimaba en 2'102.569 personas

(según las proyecciones del Dane 2010), de las cuales el 99% son habitantes urbanos. El 11% de la población pertenece a algún grupo étnico, siendo 10% afrocolombianos y 1% indígenas.

Las condiciones sociales del Área Metropolitana de Barranquilla representan un gran desafío para las autoridades, ya que 21,1% de la población es pobre y 2,2% presenta pobreza extrema (Dane, 2019b). Adicionalmente, ha sido receptora de una gran cantidad de personas desplazadas de zonas rurales y de otros territorios del país por el conflicto armado. De acuerdo con los datos oficiales, durante el periodo 1990-2018 allí llegaron 220.602 desplazados (Red Nacional de Informacion, 2019). A lo que se suma la reciente migración masiva de la población venezolana, que en el departamento del Atlántico registra 42.771 personas desde 2017 (Gobierno Nacional de Colombia y Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, 2018).

**Mapa 1. Localización del Área Metropolitana de Barranquilla y ecosistemas presentes, 2016**

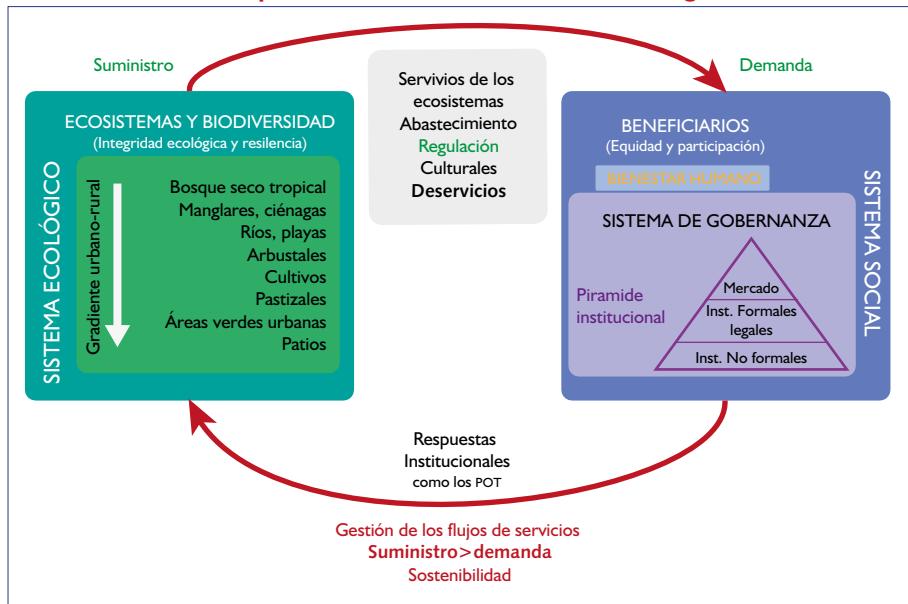


## El Área Metropolitana de Barranquilla como un sistema socio-ecológico: marco conceptual y aplicación

Los sistemas socio-ecológicos son sistemas ecológicos intrincadamente ligados con uno o más sistemas sociales, que se han ido moldeando y adaptando conjuntamente a lo largo de la historia, convirtiéndose en un sistema complejo adaptativo de humanos en la naturaleza (Berkes y Folke, 1998; Ostrom, 2009). El análisis de los sistemas socio-ecológicos se centra en las relaciones complejas que se dan entre el sistema ecológico y el sistema social, es decir, en los *servicios* o beneficios que la sociedad obtiene de los ecosistemas y en las *respuestas institucionales* provenientes del sistema social que regulan y manejan las relaciones dentro del sistema social y de este con el sistema ecológico (gráfico 1).

Los ecosistemas y la biodiversidad son determinantes para la sostenibilidad humana ya que constituyen la fuente del suministro de los servicios de los ecosistemas. Hay que reconocer que tanto los servicios como los de-

**Gráfico 1. Esquema simplificado del Área Metropolitana de Barranquilla conceptualizada como un sistema socio-ecológico**



servicios se producen por medio de un proceso de coproducción en el que interactúan en diferentes medidas los ecosistemas con las acciones humanas (Palomo et al., 2016). Los servicios de los ecosistemas son las contribuciones directas e indirectas de los ecosistemas y su biodiversidad al bienestar humano (Daily, 1997; MA, 2005). Estas contribuciones se han agrupado en tres categorías:

1. *Los servicios de abastecimiento*: son los productos que se obtienen directamente de la estructura geótica o biótica de los ecosistemas, como por ejemplo el agua dulce, los alimentos, la madera, las plantas medicinales.
2. *Los servicios de regulación*: son las contribuciones obtenidas de los procesos ecológicos de los ecosistemas y que son disfrutadas de un modo indirecto, por ejemplo la regulación del clima, la polinización, la fertilidad del suelo, la regulación hídrica.
3. *Los servicios culturales*: son las contribuciones intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas mediante las experiencias, como por ejemplo el conocimiento científico, el disfrute de los paisajes, el ecoturismo, el sentimiento de pertenencia al lugar, el conocimiento ecológico local, la espiritualidad ligada a la naturaleza (Haines-Young y Potschin-Young, 2018; MA, 2005).

Los *deservicios de los ecosistemas* se han definido como “funciones de los ecosistemas que se perciben como negativas para el bienestar humano” (Lyytimäki y Sipilä, 2009), como por ejemplo las enfermedades transmitidas por mosquitos, las alergias producidas por el polen. En este documento me referiré a los servicios de los ecosistemas, para las contribuciones positivas y a los deservicios para las negativas.

El sistema ecológico del Área Metropolitana de Barranquilla está compuesto por unos ecosistemas que, en un gradiente urbano/rural, suministran servicios y deservicios al sistema social. Los ecosistemas y la biodiversidad del Área Metropolitana de Barranquilla, a pesar de ser poco estudiados (Aldana-Domínguez et al., 2017) y haber sido profundamente transformados en el desarrollo histórico de la ciudad, como se verá más adelante, aún conservan

cierta integridad ecológica y resiliencia que les permite generar una serie de servicios de los ecosistemas y actuar, así, como fuente del suministro de dichos servicios. La diversidad de ecosistemas muestra un gradiente, desde los ecosistemas más naturales (pero igualmente transformados) como el bosque seco tropical y los manglares, hasta ecosistemas más urbanos y creados por la sociedad como las áreas verdes urbanas (véase el mapa 1). Estos ecosistemas generan un flujo de servicios de abastecimiento, regulación y culturales que son demandados y disfrutados por la sociedad y adicionalmente generan, pero en menor medida, deservicios que afectan negativamente el bienestar humano, como se verá más adelante.

El sistema social está compuesto por los diferentes grupos de actores sociales o beneficiarios que, en función de los valores socioculturales y monetarios, demandan los servicios de los ecosistemas para satisfacer sus necesidades y generar, así, una parte importante de su bienestar. El otro componente del sistema social es el sistema de gobernanza, compuesto por las diferentes instituciones, formales y no formales, encargadas de gestionar el territorio afectando el suministro de los servicios de los ecosistemas. El flujo de servicios de los ecosistemas será sostenible si el suministro proveniente de los ecosistemas es mayor a la demanda social.

Dentro de la pirámide institucional se destacan los planes de ordenamiento territorial (POT) de los municipios como la institución formal legal encargada de definir los usos del suelo y de “territorializar” las diferentes políticas (República de Colombia, 1997). Los POT de los municipios del Área Metropolitana de Barranquilla han fomentado un crecimiento urbano que ha afectado negativamente los ecosistemas, como se verá más adelante, al no considerar los servicios de los ecosistemas como un elemento clave en su formulación. Por esto, incidir en los instrumentos de planificación territorial, como los POT, entre otros, es crucial para el mantenimiento de los ecosistemas y la sostenibilidad de los servicios de los que depende el bienestar humano.

## Histórica de Barranquilla y de cómo su capital físico y financiero ha crecido a costa de su capital natural

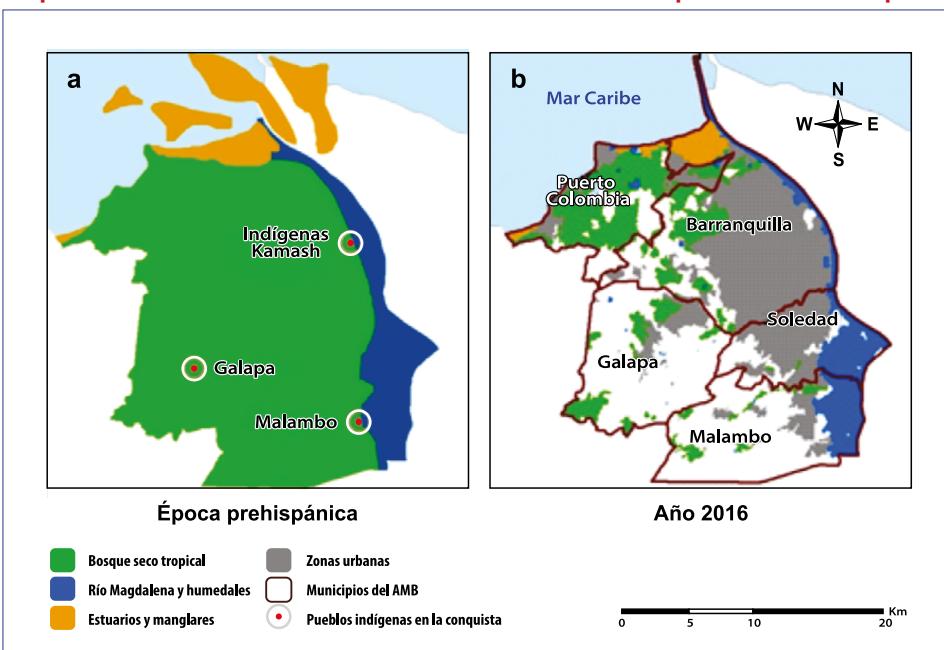
A partir de un análisis histórico de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza en el Área Metropolitana de Barranquilla, desde el periodo prehistórico hasta la actualidad, se encontró que en esta región el *capital natural*, constituido por los diferentes ecosistemas que tienen la capacidad de proveer servicios a la sociedad, ha disminuido drásticamente (Aldana-Domínguez et al., 2018). Esta disminución se evidencia en:

1. La diminución de la extensión de varios ecosistemas naturales, como el bosque seco tropical, los manglares y los humedales (tabla 1, infra, y mapa 2), así como su deterioro (Villalón, 2017).
2. La contaminación de los cuerpos de agua y los humedales (Invemar, 2017), evidenciada recientemente con la isla de basura que llegó a las playas de Puerto Colombia; así como la sedimentación del río Magdalena que pone en riesgo la viabilidad del puerto de Barranquilla y aumenta los riesgos de inundaciones (Restrepo et al., 2016).
3. La disminución drástica de la pesca en la cuenca Magdalena-Cauca (gráfico 2 d).
4. Los elevados niveles de erosión que en el Área Metropolitana de Barranquilla alcanzan 85,5% de los suelos no urbanos (Ideam y Udca, 2015).

En consecuencia, Barranquilla es una de las ciudades costeras más vulnerables a las inundaciones (Hallegatte et al., 2013) y a otros efectos producto del cambio climático (Ideam et al., 2017).

Los ecosistemas naturales que originalmente cubrieron el Área Metropolitana de Barranquilla a la llegada de los españoles en 1533 eran: el bosque seco, los humedales, las zonas estuarinas y los manglares (mapa 2). Según la evidencia arqueológica, existían asentamientos indígenas en Malambo, Galapa y Barranquilla (Angulo, 1981). La vida aldeana, desarrollada en esta zona, estaba acoplada a los ecosistemas, de tal manera que los humedales del río Magdalena eran usados para pescar y cazar y el bosque seco para cultivar. La

**Mapa 2. Cambios en los ecosistemas naturales del Área Metropolitana de Barranquilla\***



\* Los ecosistemas del periodo prehispánico fueron inferidos a partir del mapa de los sistemas morfogénicos del territorio colombiano (Ideam, 2010) y un mapa histórico de 1780 (Sir Alexander Gibb & Partners, 1966). El mapa de 2016 se obtuvo a partir del análisis de imágenes de satélite.

macana y el fuego fueron usados para abrir claros en el bosque y cultivar Yuca amarga. Así, se inicia la huella humana sobre el bosque seco; sin embargo, el impacto estaba concentrado alrededor de las aldeas más densas (Blanco, 2011). Como se muestra en el mapa 2, estos ecosistemas han cambiado a lo largo de la historia. A partir de análisis de imágenes de satélite del año 2016 fue posible mapear la distribución de estos ecosistemas y encontrar que, por ejemplo, el bosque seco se ha reducido en un 87% aproximadamente en comparación a lo que debía existir en la época prehispánica.

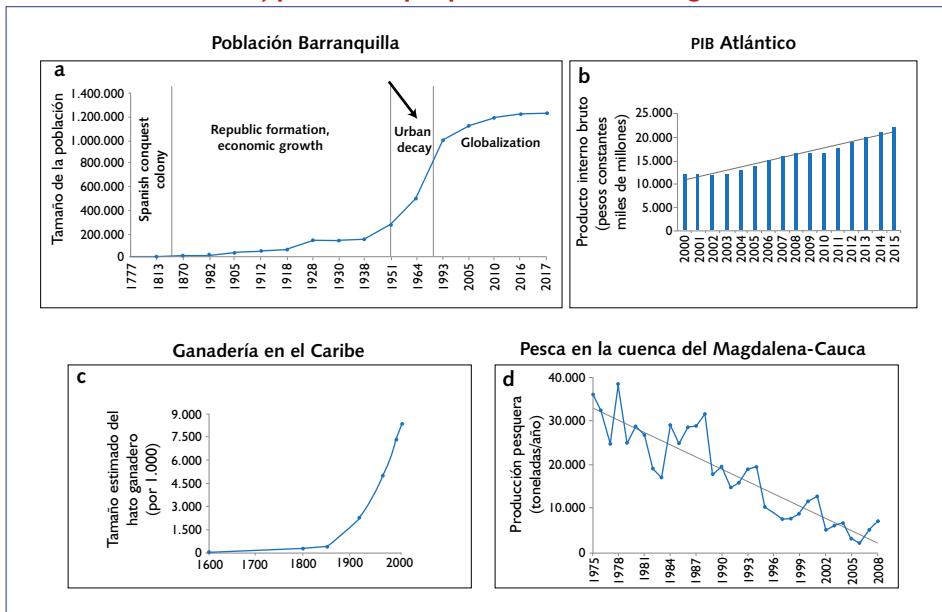
El capital físico y financiero ha aumentado a lo largo de la historia, evidenciado por el aumento de los indicadores económicos como el PIB y también por el aumento de la ganadería (gráficos 2b y c). A mediados del siglo diecinueve la ganadería se convirtió en la principal actividad económica del Caribe, su expansión trajo como consecuencia la deforestación del bosque

seco tropical para el establecimiento de potreros y, sumado a la introducción de pastos exóticos que impidieron la regeneración del bosque, este se redujo drásticamente (Van Ausdal, 2009; Etter et al., 2008). Asimismo, el establecimiento de haciendas ganaderas en el margen izquierdo del río Magdalena, en el sur Barranquilla, generó una fuerte presión sobre los resguardos indígenas de Galapa y Malambo, contribuyendo a su debilitamiento y posterior desaparición (Solano y Flórez, 2011). A mediados del siglo diecinueve la ganadería se convirtió en la principal actividad económica del Caribe, su expansión trajo como consecuencia la deforestación del bosque seco tropical para el establecimiento de potreros (Posada-Carbó, 2007).

El capital humano ha tenido períodos de crisis y recuperación; por ejemplo, durante la conquista y la colonia, la población indígena y su cultura colapsaron (Etter et al., 2008) y con ella el conocimiento que las culturas milenarias americanas habían desarrollado sobre las dinámicas y el manejo de los ecosistemas y sus recursos. Otro momento de la historia en el que hubo un detrimento en la calidad de vida fue en la época de la decadencia urbana (1958-1990), periodo en el que la ciudad entró en crisis social, política y económica (Bell y Villalón, 2000) debido a varios factores como la pérdida de la importancia portuaria y la poca demanda de los productos industriales en las zonas rurales (Meisel, 1987), entre otros. En este periodo el tamaño de población aumentó considerablemente (gráfico 2a), así como la extensión de la ciudad (Ospino, 2003) como producto de la intensa migración campo-ciudad. La mayor parte de la expansión urbana fue en forma de barrios informales que proliferaron en el suroccidente sobre zonas de arbustales y pastizales (Ingeominas, 2011) que alguna vez fueron bosque. La inestabilidad del suelo en esas áreas, producto de las condiciones geológicas, la deforestación, la falta de alcantarillado y la ocupación urbana de los arroyos provocaron posteriormente el colapso de los sectores residenciales (Ávila y Rodríguez, 2013).

El panorama económico y político de Barranquilla mostró un cambio con la adopción de la Constitución de 1991 y la implantación del modelo neoliberal en el país. Con la firma de los acuerdos de libre comercio (TLC) (1994-2012) se esperaba que las actividades económicas se trasladaran a ciudades

**Gráfico 2. Datos de series de tiempo de: a) población de Barranquilla; b) producto interno bruto del departamento del Atlántico; c) tamaño del hato ganadero en el Caribe colombiano; d) producción pesquera en la Cuenca Magdalena-Cauca**



Fuentes: a) censos y datos históricos; b) Dane, 2016; c) Etter et al., 2008; Fedegan, 2010; d; Gutiérrez et al., 2011.

cercanas al mar (como Barranquilla), pero esto aún no ha ocurrido al ritmo esperado (Baca-Mejía y Parada, 2014). Una consecuencia de esos tratados ha sido la expansión de zonas de libre comercio y parques industriales. En el Área Metropolitana de Barranquilla dicha expansión ha fomentado los cambios de uso del suelo afectando los suelos rurales y los ecosistemas allí presentes, como ocurrió en Galapa y Malambo, donde se modificaron los planes de ordenamiento territorial para favorecer la implantación de estos espacios privados. Asimismo, en Barranquilla se reporta el abandono de las actividades agrícolas por la ubicación progresiva de las fábricas relacionadas con la industria de la construcción (Alcaldía de Barranquilla, 2012).

Desde 2008, la economía de la ciudad ha comenzado a mejorar debido al crecimiento del sector de la construcción y la inversión en infraestructuras públicas (Fundesarrollo, 2015). La recuperación económica se evidencia en el crecimiento urbano del área norte de Barranquilla y Puerto Colombia

sobre los ecosistemas originalmente cubiertos por bosque seco tropical. En esta zona se han construido centros comerciales, urbanizaciones cerradas y hospitales privados para las clases sociales medias y altas. Esta área constituye la “nueva Barranquilla” que se percibe como el área moderna, limpia y organizada de la ciudad, en contraste con los barrios más antiguos que se perciben como contaminados y caóticos (Koch, 2015). Esto ha contribuido a aumentar el patrón de una ciudad segregada, con un norte rico y un sur pobre. El patrón espacial de segregación de la población se apoya en estudios sobre la distribución de la pobreza y la violencia. Las localidades del suroeste y el sureste de Barranquilla muestran un claro patrón de concentración de la población más pobre y menos educada (Cepeda, 2011), con empleos informales y con tasas más altas de casos de homicidios (Garza et al., 2009). Cabe resaltar que parte de la población de la zona suroeste también ha sufrido por estar ubicada en una zona de grave amenaza de deslizamientos (Ávila y Rodríguez, 2013) que fue deforestada. Así, en Barranquilla, la deforestación, la urbanización, la violencia y la pobreza urbana convergen espacialmente en la zona sur.

La historia socio-ecológica del Área Metropolitana de Barranquilla evidencia las relaciones de explotación y destrucción de los ecosistemas para la satisfacción de los intereses económicos de la sociedad, así como la marginación de los grupos humanos menos favorecidos como los indígenas y los pobres urbanos (Aldana-Domínguez et al., 2018).

## **Los ecosistemas presentes en el Área Metropolitana de Barranquilla como generadores de servicios y deservicios que afectan el bienestar humano**

Actualmente, los ecosistemas naturales, seminaturales y artificiales producidos a lo largo de la historia en el Área Metropolitana de Barranquilla prestan una serie de servicios y deservicios. Dichos ecosistemas fueron evaluados en cuanto a la extensión de su cobertura, es decir el área que ocupan, a partir del análisis de imágenes de satélite Landsat para los años 1986 y 2016. Para 2016 se encontró que, en orden de mayor a menor extensión, los ecosistemas pre-

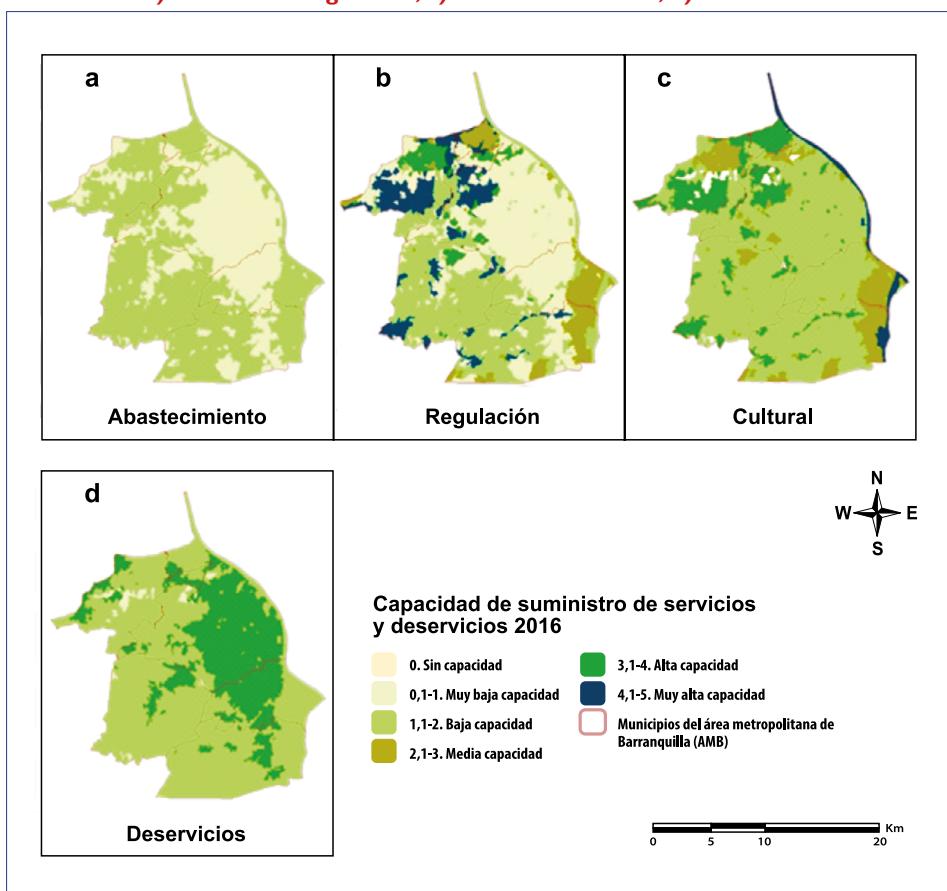
sententes fueron: los mosaicos, que son áreas donde se mezclan coberturas naturales, semi-naturales y artificiales que por su extensión no es posible separar, y cubrieron el 32,6% del Área Metropolitana de Barranquilla; las zonas urbanas (32,1%); el bosque seco tropical (11%); los humedales (6,2%); pastizales (5,3%); arbustales (4,7%); río Magdalena (2,5%); lagunas costeras (1,7%); las zonas mineras (1,6%); cultivos (1,2%); manglares (0,8%); y el verde urbano o parques (0,3%) (mapa 1, supra).

Para determinar cuáles son los principales servicios y deservicios en el Área Metropolitana de Barranquilla se hizo un taller participativo con expertos, quienes calificaron de 0 a 5 la capacidad (donde 0= ninguna capacidad y 5= muy alta capacidad) de cada ecosistema para suministrar veinte servicios y cinco deservicios (Aldana-Domínguez et al., 2019). En el mapa 3 se muestran los mapas de capacidad de suministro de servicios (agrupados en servicios de abastecimiento, regulación y culturales) y deservicios.

El 60% del Área Metropolitana de Barranquilla se evaluó con baja capacidad de suministro de servicios de abastecimiento (localizándose en zonas de mosaicos y área de cultivo), mientras que el resto del territorio mostró una capacidad muy baja de suministro (mapa 3a). Por su parte, tan solo el 12% del Área mostró una capacidad muy alta de suministro de servicios de regulación, localizándose en la parte norte, en áreas de bosque seco y manglares. Otros ecosistemas con capacidad media de suministro de servicios de regulación son los humedales, las lagunas costeras y arbustales (mapa 3b).

Con respecto a los servicios culturales, el 71% del área del Área Metropolitana de Barranquilla se valoró con baja capacidad y solo el río Magdalena recibió puntuaciones altas (mapa 3c). Un elemento que la define culturalmente es el Carnaval de Barranquilla, algunas de cuyas danzas representativas hacen alusión a animales de los humedales y del río Magdalena (Turbay, 2007). Cabe resaltar que las áreas urbanas y las zonas mineras presentaron niveles muy bajos o nulos de suministro de servicios. Asimismo, las áreas urbanas concentraron los valores altos de deservicios, mientras que el resto del territorio fue evaluado con baja capacidad (mapa 3d).

**Mapa 3. Capacidad de suministro de servicios y deservicios de los ecosistemas en el Área Metropolitana de Barranquilla: a) servicios de abastecimiento; b) servicios de regulación; c) servicios culturales; d) deservicios**



Estos resultados indican la gran importancia que tienen los ecosistemas de bosque seco y manglar para el suministro de servicios de regulación que son fundamentales para el bienestar humano como lo son la regulación del clima, el mantenimiento del ciclo hidrológico, la fertilidad del suelo y el control de las inundaciones, entre otros. Los servicios de regulación también son esenciales para el mantenimiento de la integridad de la biosfera y la provisión de la mayoría de otros servicios; por esta razón son tan importantes y su mantenimiento debe ser una prioridad (Sutherland et al., 2018). Los resultados también evidencian que el Área Metropolitana de Barranquilla no es una zona donde los servicios de abastecimiento se provean en altas cantidades

y que esta zona depende de otras regiones para el suministro de este tipo de servicios, como los productos agrícolas.

## Cambios de los ecosistemas en los últimos treinta años y su impacto en los servicios de los ecosistemas

A partir del análisis de los mapas de ecosistemas en los años 1986 y 2016 se determinaron los cambios en los últimos treinta años. Los ecosistemas que más han disminuido son los cultivos (-55,6%) y el boque seco tropical (-50,9%), seguidos de los manglares (-27,5%) y los humedales (-13,4%). En contraste, las áreas mineras son las que más han aumentado (+136%), seguidas por los pastizales (+71,5%) y las áreas urbanas (+50%) (tabla 1). Cabe resaltar que las zonas mineras se han establecido sobre zonas de bosque seco.

**Tabla I. Cambios en la extensión de los ecosistemas en los cinco municipios del Área Metropolitana de Barranquilla entre 1986 y 2016\***

Grupo	Nivel I	Nivel 2	1986	2016	Cambio periodo 1986-2016		
			Área total (ha)	Área total (ha)	Área de cambio (ha)	% de cambio	
Coberturas naturales	Ecosistemas acuáticos y humedales	Humedales	3.446	2.983	-463	-13,4	
		Río	1.088	1.204	116	10,7	
		Manglares	499	362	-137	-27,5	
		Lagunas costeras	982	831	-151	-15	
	Subtotal acuático		6.015	5.380	-635	-46	
	Ecosistemas forestales	Arbustales	1.377	2.263	886	64,3	
		Bosque seco tropical	10.668	5.241	-5.427	-50,9	
	Subtotal forestales		12.045	7.504	-4.541	13,5	
	Subtotal Coberturas naturales		18.060	12.884	-5.176	-32,1	
	Áreas agrícolas	Cultivos	1.328	590	-738	-55,6	
Coberturas semi-naturales		Pastizales	1.491	2.557	1.066	71,5	
		Mosaicos	16.234	15.591	-643	-4	
Subtotal Coberturas semi-naturales		19.053	18.738	-315	12		
Urbano	Verde urbano	119	132	13	10,9		
	Zonas urbanas	10.181	15.228	5.047	50		
	Zonas mineras	317	748	431	136		
Subtotal Coberturas artificiales		10.617	16.108	5.491	196		

\* El error estimado de los mapas es del 10%, así que los cambios cercanos a  $\pm 10\%$  se pueden considerar dentro del error de los mapas.

Estos resultados muestran que la tendencia en esta zona es a perder coberturas naturales y a ganar coberturas artificiales (Aldana-Domínguez et al., 2019).

Los cambios ocurridos en los ecosistemas han tenido un impacto en la provisión potencial de servicios de los ecosistemas que aportan al bienestar humano. Para evaluar este impacto se utilizaron los datos obtenidos en el taller participativo con expertos en el que se evaluó la capacidad de cada ecosistema de generar servicios y deservicios. Luego, a partir de una multiplicación de matrices, donde una matriz contiene los valores de los servicios y deservicios por ecosistemas y la otra contiene la extensión de cada ecosistema para los años 1986 y 2016, se obtuvo la oferta potencial de estos servicios y deservicios por año. Este análisis se realizó para tres municipios del Área Metropolitana de Barranquilla: Barranquilla, Malambo y Galapa.

Asimismo, a partir del análisis de los planes de ordenamiento territorial de estos municipios se hizo una proyección de cómo cambiarán los ecosistemas al año 2027 considerando el crecimiento urbano planeado en estos instrumentos. La oferta potencial de estos servicios y deservicios por año se muestra en el gráfico 3.

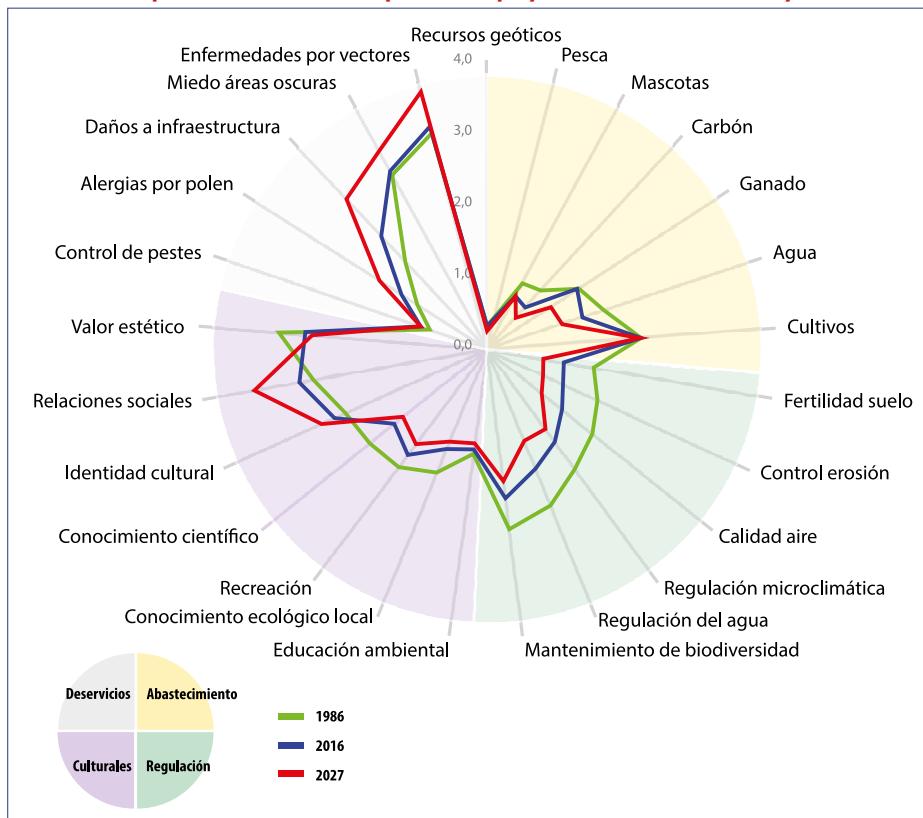
Este estudio mostró que entre 1986 y 2016 los servicios de regulación disminuyeron significativamente ( $p<0,0001$ )<sup>2</sup> en razón de las pérdidas de bosque seco. Los de abastecimiento también disminuyeron ( $p=0,005$ ), mientras que no se encontraron cambios significativos en los servicios culturales ( $p=0,083$ ). Los deservicios, por su parte, aumentaron levemente ( $p=0,01$ ).

Las áreas de crecimiento urbano planeadas constituyen 55% de las áreas urbanas existentes en 2016. Este crecimiento urbano significará la pérdida de 32% del bosque seco y 52% de los arbustales que actualmente existen en estos tres municipios. Estos cambios potenciales generarán una reducción

---

**2** Valor p asociado a la prueba T-student que evaluó diferencias de grupos de servicios y deservicios entre fechas.

**Gráfico 3. Suministro potencial de servicios y deservicios de los ecosistemas en tres municipios del AMB: Barranquilla, Galapa y Malambo, 1986, 2016 y 2027**



de los servicios de regulación ( $p<0,0001$ ) y abastecimiento ( $p=0,035$ ) y un aumento de los deservicios ( $p=0,001$ ).

Es decir que los cambios que han ocurrido y que ocurrirán con los ecosistemas tienen un impacto negativo en los servicios que contribuyen al bienestar humano. Así, se espera que con el tiempo el bienestar de las personas se vea disminuido debido a la destrucción y disminución de los ecosistemas naturales.

## Percepción social sobre la importancia de los ecosistemas y sus contribuciones al bienestar

Con el fin de indagar sobre la percepción social de la población del Área Metropolitana de Barranquilla sobre la importancia de los distintos ecosistemas para su bienestar, se hicieron cuatrocientas encuestas a la población repartidas en los cinco municipios (Aldana-Domínguez et al., sin publicar). Se formuló una pregunta abierta sobre las contribuciones positivas y negativas que cada tipo de ecosistema aporta al bienestar personal. Se recolectaron 2.990 respuestas abiertas, de las cuales 96,3% fueron contribuciones positivas y tan solo 3,7% negativas. Es decir que las personas perciben que los ecosistemas aportan mayoritariamente aspectos positivos a su bienestar. En cuanto a los aportes positivos, los servicios de abastecimiento fueron los más reconocidos (46% de todas las respuestas de contribución positiva), seguidos por los culturales (29%) y, finalmente, los de regulación (24%).

En términos de ecosistemas, el río Magdalena es el ecosistema más valorado (13,7%), seguido por las playas (12%), los cultivos (11,9%) y el verde urbano (11,6%), mientras que los menos valorados fueron los manglares (9,1%), el bosque seco (8,7%) y los arbustales (4,5%). El aspecto negativo más percibido fue la contaminación (30% de todas las respuestas de contribuciones negativas), identificada en la mayoría de los ecosistemas, pero especialmente en los humedales del río Magdalena. Otros efectos negativos fueron los animales peligrosos y apreciaciones culturales negativas sobre los ecosistemas por considerarlos poco estéticos y la expresión despectiva “es monte” al referirse al bosque seco.

## El desafío de la sostenibilidad ante los escenarios de cambio global y el posconflicto

El Área Metropolitana de Barranquilla, al igual que otras ciudades del Caribe colombiano, enfrenta un gran desafío para lograr ser más sostenible y resiliente, como lo plantea el Objetivo de desarrollo sostenible 11. En este desafío se entrelazan las necesidades del territorio para hacer frente a los efec-

tos del cambio global, como el incremento del nivel mar, el aumento de las inundaciones y los períodos de sequía, entre otros. Este reto implica también generar las condiciones necesarias para sostener el bienestar humano en una situación en que los ecosistemas están altamente transformados y atender las necesidades actuales de generar opciones de subsistencia para las víctimas del conflicto armado, los excombatientes y la población rural. Ante este desafío, puede ser de gran utilidad una planificación territorial con base socio-ecológica que permita equilibrar los diferentes intereses de la sociedad en el territorio y evidenciar los vínculos entre los ecosistemas y el bienestar humano.

Un territorio bien conservado, con unos ecosistemas con integridad ecológica y una biodiversidad conocida y valorada estará en mejores condiciones para aportar al bienestar humano. Además, se ha reconocido la estrecha relación entre la biodiversidad, los servicios de los ecosistemas y los derechos humanos (Knox, 2017). Así, la pérdida de biodiversidad puede interferir con el disfrute de una amplia gama de derechos humanos, incluidos los derechos a la vida, la salud, los alimentos, los medios de vida, el agua, la vivienda y la cultura. Por tanto, el pleno disfrute de muchos derechos humanos, incluida la paz, depende de ecosistemas saludables (Knox, 2017).

Una planificación territorial con base socio-ecológica deberá enfocarse en la conservación y restauración de los ecosistemas, en la promoción del bienestar humano dentro de los límites que imponen los ecosistemas y, como se tratará más adelante, en profundos cambios en la pirámide institucional. La planificación socio-ecológica ha sido definida como “un modelo de planificación integrada que conceptúa el territorio como un sistema socio-ecológico y que gestiona los flujos de suministro-demanda de servicios para el bienestar humano” (Montes y Palomo, 2015). La conservación y restauración del bosque seco tropical y de los manglares es una apuesta fundamental para pensar en la sostenibilidad del Área Metropolitana de Barranquilla como un territorio resiliente y con mejor capacidad para afrontar los desafíos futuros. Como se ha mostrado en este documento, estos ecosistemas son los más importantes para el suministro de servicios de regulación; ade-

más, son los que más han disminuido en los últimos treinta años y los menos valorados socialmente. Adicionalmente, la conservación del bosque seco no es considerada adecuadamente en los planes de ordenamiento territorial, lo cual se evidencia en que áreas destinadas a la expansión urbana se encuentran cubiertas por este bosque.

En Colombia el bosque seco es considerado un ecosistema en estado crítico de colapso (Etter et al., 2015) y su cobertura ha disminuido 92% (García et al., 2014). Los manglares de la ciénaga de Mallorquín se han deteriorado fuertemente por la contaminación, la sobreexplotación y la expansión urbana (CRA, 2006; Garcés-Ordóñez et al., 2016) y enfrentarán futuros desafíos ante la construcción de infraestructura portuaria. Los ecosistemas de manglares cumplen la función de protección costera (Mukherjee et al., 2014), así que su destrucción y transformación acentúan la vulnerabilidad del Área Metropolitana de Barranquilla a los efectos del cambio climático.

Otro ecosistema importante en el Área Metropolitana de Barranquilla es el río Magdalena que, como se mostró en los resultados, es altamente valorado por la sociedad. Su deterioro actual y las presiones futuras relacionadas con megaproyectos de infraestructura pueden llevarlo a un colapso con efectos negativos para la biodiversidad, la economía del país y sobre todo para el bienestar de las poblaciones que viven en su curso (Rodríguez, 2015). Por esto, es una necesidad que las políticas públicas incidan decididamente en la conservación y restauración de estos ecosistemas, así como en promover su valoración integral. Esta valoración debe incluir múltiples tipos de valor como el ecológico, el socio-cultural y el económico. Por tanto, se requiere de una mayor investigación interdisciplinaria que aporte a la generación de información útil para la toma de decisiones y a su uso por parte de los formuladores de políticas.

El otro gran objetivo de la planificación con visión socio-ecológica es generar un mayor bienestar humano, entendido como un fenómeno multidimensional que permite tener una buena calidad de vida, incluyendo la satisfacción de necesidades materiales, sociales, emocionales y psicológicas

(Summers et al., 2012) sin sobrepasar los límites de los ecosistemas (Aguado et al., 2018). El desafío es cómo fomentar una visión de bienestar que vaya más allá del bienestar económico y considere también el bienestar social (es decir que exista una mayor equidad) y más aún un bienestar socio-ecológico que resalte la importancia de las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza, contemple la esfera social como un subsistema de la ecosfera y conceptualice los ecosistemas como la verdadera base de la subsistencia y del bienestar humano (Aguado, 2018).

Finalmente, los cambios transformadores y necesarios que se requieren para avanzar hacia la sostenibilidad del Área Metropolitana de Barranquilla recaen en la pirámide institucional. Esta muestra la diversidad de instituciones involucradas en la gestión del territorio y está estructurada en tres niveles (véase el gráfico 1, supra): las *instituciones no formales*, es decir las tradiciones, costumbres, valores, creencias y reglas sociales no formales; las *instituciones formales de carácter legal y normativo*, las que constituyen el marco legal, por ejemplo, leyes, normas, convenios; y las *instituciones formales basadas en los mercados*: instituciones mercantiles y financieras que operan mediante el ajuste de precios en los mercados.

Un modelo de gobernanza llamado a gestionar sosteniblemente un sistema socio-ecológico para el bienestar humano deberá sustentarse en las instituciones no formales, las cuales sustentan el resto de la pirámide (EME, 2011). Sin embargo, en el Área Metropolitana de Barranquilla las decisiones sobre los cambios de uso del suelo, los cuales determinan, en parte, la persistencia de los ecosistemas en el territorio, se basan en los intereses económicos del sector privado (Koch, 2015; Mertins, 2007). Es decir que tenemos una pirámide institucional invertida que llevará a la insostenibilidad. Fomentar las instituciones no formales para que sean la base de la pirámide requerirá de esfuerzos en múltiples campos, como promover la valoración social de la biodiversidad, el sentido de pertenencia de las personas al territorio por medio de la educación ambiental, aumentar la conciencia ambiental, generar cambios en los patrones de consumo y producción para que sean más sostenibles, reconectar física y psicológicamente a las personas con la naturaleza, entre otros.

Fomentar la creación de instituciones legales, como áreas protegidas municipales o metropolitanas, también cumpliría un papel fundamental para detener, a corto plazo, la destrucción de los ecosistemas. Esto es una prioridad dado que el Área Metropolitana de Barranquilla no cuenta con ninguna área protegida municipal o metropolitana y las áreas de bosque seco continúan bajo la amenaza de transformación por la urbanización y la minería. Asimismo, es recomendable generar sinergias entre diferentes políticas públicas como las relacionadas con el cambio climático, la conservación de la biodiversidad, el crecimiento verde, el ecoturismo, la planificación territorial, entre otras. Un marco global y muy prometedor para concretar estas sinergias y articular los esfuerzos de todos los actores son los Objetivos de desarrollo sostenible. Un avance en este sentido es la creación del Centro de los Objetivos de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe (CODS), liderado por la Universidad de los Andes y del cual hace parte la Universidad del Norte.

Para avanzar en la construcción de territorios en paz es clave fomentar la participación ciudadana en las decisiones sobre el uso del suelo y gestión del territorio. Sin embargo, la participación en este ámbito no ha tenido éxito por la falta de confianza en las instituciones formales y por el miedo a participar en un contexto de violencia (Koch y Sánchez-Steiner, 2016) que aún hoy persiste. El posconflicto es una ventana de oportunidad, llena de retos y oportunidades (Gobierno Nacional de Colombia y Farc-EP, 2016), para generar profundos cambios en las instituciones, buscar un futuro más justo y equitativo y para repensar el territorio como una fuente de bienestar para todos los colombianos. Este es un momento único en la historia para darnos la oportunidad de reconciliarnos y generar nuevos patrones de convivencia entre nosotros y con el medio ambiente, otra víctima reconocida del conflicto armado colombiano (JEP, 2019).

## Referencias

- AGUADO, M. ET AL. 2018. "Exploring Subjetive Well-Being and Ecosystem Services Perception along a Rural-Urban Gradient in the High Andes of Ecuador". *Ecosystem Services*. 34.
- ALCALDÍA DE BARRANQUILLA. 2012. "Plan de ordenamiento territorial. 2012-2032. Documento técnico de soporte". [http://www.barranquilla.gov.co/politica-y-planes-institucionales/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=226&Itemid=126](http://www.barranquilla.gov.co/politica-y-planes-institucionales/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=226&Itemid=126)
- ALDANA-DOMÍNGUEZ, J., I. PALOMO Y C. MONTES. 2018. "Expanding the Understanding of Ecosystems Contributions to Human Well-Being: The Barranquilla Metropolitan Area Case of Study". En "Hacia una planificación socio-ecológica del Área Metropolitana de Barranquilla (Colombia): integrando la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas para el bienestar humano". PhD thesis. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/686199>
- ALDANA-DOMÍNGUEZ, J., I. PALOMO, J. GUTIÉRREZ-ANGONESE, C. ARNAIZ-SCHMITZ, C. MONTES Y F. NARVÁEZ. 2019. "Assessing the Effects of Past and Future Land Cover Changes in Ecosystem Services, Disservices and Biodiversity: A Case Study in Barranquilla Metropolitan Area (BMA), Colombia". *Ecosystem Services*. 37. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212041618301530>
- ALDANA-DOMÍNGUEZ, J., C. MONTES Y J. A. GONZÁLEZ. 2018. "Understanding the Past to Envision a Sustainable Future: A Social-Ecological History of the Barranquilla Metropolitan Area (Colombia)". *Sustainability 2018*. 10 (7). <http://www.mdpi.com/310648>. 29 de junio de 2018.
- ALDANA-DOMÍNGUEZ, J., C. MONTES, M. MARTÍNEZ, N. MEDINA, J. HAHN Y M. DUQUE. 2017. "Biodiversity and Ecosystem Services Knowledge in the Colombian Caribbean". *Tropical Conservation Science*. 10. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1940082917714229>
- ANGULO, C. 1981. *La tradición malambo*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República. Bogotá.

- ÁVILA, G. Y E. RODRÍGUEZ. 2013. “Landslides and Great Soil Volume Changes Affecting an Urban Area of Barranquilla, Colombia”. En Kyoji Sassa et al. (eds.). *Landslides: Global Risk Preparedness*. Springer. Berlín.
- BACA-MEJÍA, WILLIAM R. Y JAIRO J. PARADA. 2014. “Globalization, Territory and Institutions: The Case of Barranquilla, Colombia, 1990-2010”. *Economía & Región*. 8 (1).
- BELL, C. Y J. VILLALÓN. 2000. “El periodo del Frente Nacional y la crisis de los años sesenta (1957-58-1974-75)”. En J. Villalón (ed.). *Historia de Barranquilla*. Universidad del Norte. Barranquilla.
- BERKES, FIKRET Y CARL FOLKE. 1998. *Linking Social and Ecological Systems for Resilience and Sustainability: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press. Nueva York.
- BLANCO, J. 2011. *Barranquilla. Obras Completas I*. J. Villalón y A. Vega (eds.). Universidad del Norte. Barranquilla.
- CEPEDA, L. 2011. “Los sures de Barranquilla: la distribución espacial de la pobreza”. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*. 142.
- CRA. 2006. *Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica de la ciénaga de Mallorquín*. Barranquilla.
- CRUTZEN, PAUL. 2002. “Geology of Mankind”. *Nature*. 415.
- DAILY, G. 1997. *Nature's Services Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press. Washington.
- DANE. 2010. “Population Estimates 1985-2005 and Municipal Total Population Projections 2005-2020 by Area”. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06\\_20/Municipal\\_area\\_1985-2020.xls](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/Municipal_area_1985-2020.xls)
- 2016. “Departmental Accounts. Colombia. Atlántico. Value Added by Economic Activity at Current Prices 2000-2015”. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- 2019a. “Censo nacional de población y vivienda 2018. Segunda entrega preliminar”.

- 2019b. "Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2018". <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y- condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2018>
- ELMQVIST, T. ET AL. 2018. *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*. Cambridge University Press. Cambridge. <https://www.cambridge.org/core/books/urban-planet/05E1CEDF6B9DF4E4B95AB8B4474C3C71>
- ERNSTSON, HENRIK ET AL. 2010. "Urban Transitions: On Urban Resilience and Human-Dominated Ecosystems". *Ambio*. 39 (8).
- ETTER, A., A. ANDRADE, P. AMAYA Y P. ARÉVALO. 2015. "Estado de los ecosistemas colombianos-2014: una aplicación de la metodología de lista roja de ecosistemas". En *From Alaska to Patagonia: IUCN Red List of the Continental Ecosystems of the Americans*. <http://iucnrlc.org/static/media/uploads/references/published-assessments/etter-et-al-2015-national-rle-assessment-final-report-colombia-sp.pdf>
- ETTER, A., C. MCALPINE Y H. POSSINGHAM. 2008. "Historical Patterns and Drivers of Landscape Change in Colombia since 1500: A Regionalized Spatial Approach". *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 98 (1). <http://www.tandfonline.com/loi/raag20>
- FEDEGAN. 2010. "National Cattle Inventory by Department, Colombia". <http://www.agronet.gov.co>
- FOLKE, C., A. JANSSON, J. LARSSON Y R. COSTANZA. 1997. "Ecosystem by Cities Appropriation". *Ambio*. 26 (May).
- FUNDESARROLLO. 2015. *El crecimiento económico del Área Metropolitana de Barranquilla en los últimos años*. Fundesarrollo. Barranquilla.
- GARCÉS-ORDÓÑEZ, O., M. RÍOS-MÁRMOL Y J. L. VIVAS-AGUAS. 2016. "Evaluación de la calidad ambiental de los manglares de la ciénaga de Mallorquín, departamento del Atlántico".
- GARCÍA, H., G. CORZO, P. ISAACS Y A. ETTER. 2014. "Distribución y estado actual de los remanentes del bioma de bosque seco tropical en Colombia: insu-

- mos para su gestión". En C. Pizano y H. García (eds.). *El bosque seco tropical en Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.
- GARZA, N., L. NIETO Y M. GUTIÉRREZ.** 2009. "El homicido en Barranquilla: una lectura espacial". *Revista economía del Caribe*. 3.
- GOBIERNO NACIONAL DE COLOMBIA Y FARC-EP.** 2016. "Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera". <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co/procesos-y-conversaciones/Documentos%20compartidos/24-11-2016NuevoAcuerdoFinal.pdf>
- GOBIERNO NACIONAL DE COLOMBIA Y UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.** 2018. "Registro administrativo de migrantes venezolanos en Colombia. Informe final".
- GRIMM, N. ET AL.** 2008. "Global Change and the Ecology of Cities". *Science*. 319 (5864). <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1150195>
- GUTIÉRREZ, F. DE PAULA, C. BARRETO Y B. MANCILLA.** 2011. "Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Magdalena-Cauca". En C. Lasso et al. (eds.). *Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico*. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá.
- HAINES-YOUNG, R. Y M. POTSCHEIN-YOUNG.** 2018. "Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A Policy Brief". *One Ecosystem*. 3: e27108.
- HALLEGATTE, S., C. GREEN, R. NICHOLLS Y J. CORFEE-MORLOT.** 2013. "Future Flood Losses in Major Coastal Cities". *Nature Climate Change*. 3 (9). <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/nclimate1979>
- IDEAM.** 2010. *Sistemas morfogénicos del territorio colombiano*. Ideam.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA.** 2017. *Ánálisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación nacional de cambio climático*. Ideam, PNUD, MADS DNP, Cancillería, FMAM. Bogotá.
- IDEAM Y UDCA.** 2015. *Síntesis del estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia 2015*. Ideam y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá.

- INGEOMINAS. 2011. *Zonificación de amenaza por movimiento en masa de las laderas occidentales de Barranquilla*. Barranquilla. [http://www.barranquilla.gov.co/normas/Informe\\_Barranquilla.pdf](http://www.barranquilla.gov.co/normas/Informe_Barranquilla.pdf)
- INVEMAR. 2017. *Diagnosis and Evaluation of the Marine and Coastal Waters Quality of the Colombian Caribbean and Pacific*. Invemar. Santa Marta.
- IPBES. 2019. "Summary for Policymakers of the Methodological Assessment of Scenarios and Models of Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services". *Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (May 2019). [https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm\\_unedited\\_advance\\_for\\_posting\\_htn.pdf%0Ahttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-06032016000100010&lng=en&tlang=en](https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm_unedited_advance_for_posting_htn.pdf%0Ahttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032016000100010&lng=en&tlang=en)
- JEP. 2019. "Unidad de investigación y acusación de la JEP reconoce como víctima silenciosa el medio ambiente".
- KNOX, J. H. 2017. "Report of the Special Rapporteur on the Issue of Human Rights Obligations Relating to the Enjoyment of a Safe, Clean, Healthy and Sustainable Environment". En *Human Rights Council Thirty-Fourth Session*. United Nations, 22. [http://ap.ohchr.org/documents/dpage\\_e.aspx?si=A/HRC/34/49](http://ap.ohchr.org/documents/dpage_e.aspx?si=A/HRC/34/49)
- KOCH, F. 2015. "The Rules of the Game and How to Change Them: Urban Planning between Formal and Informal Practices. A Colombian Case Study". *Int Plan Stud.* 20 (4). <http://www.tandfonline.com/loi/cips20>
- KOCH, F. Y L. M. SÁNCHEZ-STEINER. 2016. "Participation without Power: The Failure of Citizen Participation in Barranquilla". *Latin American Perspectives*. 44 (2).
- LYYTIMÄKI, J. Y M. SIPILÄ. 2009. "Hopping on One Leg - The Challenge of Ecosystem Disservices for Urban Green Management". *Urban Forestry and Urban Greening*. 8 (4).
- MA. 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*. Island Press. Washington.

- McDONALD, R., P. MARCOTULLIO Y B. GÜNERALP. 2013. “Urbanization and Global Trends in Biodiversity and Ecosystem Services”. En T. Elmqvist et al. (eds.). *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. Springer. Dordrecht, The Netherlands.
- MEISEL, A. 1987. “¿Por qué se disipó el dinamismo industrial de Barranquilla?”. *Lecturas de Economía*. 23.
- MERTINS, G. 2007. “Estudios urbanos regionales desde el Caribe: el crecimiento ‘moderno’ espacial-urbano en Barranquilla: ¿planeación pública-oficial o manejo del sector privado?”. *Memorias. Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*. 4.
- MONTES, C. e I. PALOMO. 2015. “Áreas protegidas y planificación socio-ecológica del territorio”. En Eberhard Goll (ed.). *Planificación en áreas protegidas: territorio y cambio climático*. Cooperación Alemana-GIZ. Lima.
- MUKHERJEE, N. ET AL. 2014. “Ecosystem Service Valuations of Mangrove Ecosystems to Inform Decision Making and Future Valuation Exercises”. *PLoS ONE*. 9 (9).
- NELSON, G. ET AL. 2006. “Anthropogenic Drivers of Ecosystem Change: An Overview”. *Ecology and Society*. 11 (2). [www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art29/](http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art29/)
- OSPINO, P. 2003. “El desarrollo urbano de Barranquilla y su dinámica regional 1777-1993”. En L. Sánchez (ed.). *Barranquilla: lecturas urbanas*. Observatorio del Caribe Colombiano. Barranquilla.
- OSTROM, E. 2009. “A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems”. *Science*. 325. <http://science.sciencemag.org/content/325/5939/419>
- PALOMO, I. ET AL. 2016. “Disentangling the Pathways and Effects of Ecosystem Service Co-Production”. *Advances in Ecological Research*. 54. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.aecr.2015.09.003>
- POSADA-CARBÓ, E. 2007. *The Colombian Caribbean: A Regional History 1870-1950*. Oxford University Press. Nueva York.

- RED NACIONAL DE INFORMACIÓN. 2019. "Cifras del conflicto armado. Desplazamiento". <http://Cifras.Unidadvictimas.Gov.Co/Home>. <http://rni.unidadvictimas.gov.co/RUV>.
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1997. "Ley 388 (24 de julio de 1997)". *Diario Oficial*. 43.09. [http://Www.Minambiente.Gov.Co/Images/Normativa/Leyes/1997/Ley\\_0388\\_1997.Pdf](http://Www.Minambiente.Gov.Co/Images/Normativa/Leyes/1997/Ley_0388_1997.Pdf)
- RESTREPO, J. C. ET AL. 2016. "Sediment Transport and Geomorphological Change in a High-Discharge Tropical Delta (Magdalena River, Colombia): Insights from a Period of Intense Change and Human Intervention (1990-2010)". *Journal of Coastal Research*. 319. <http://www.bioone.org/doi/10.2112/JCOASTRES-D-14-00263.1>.
- RODRÍGUEZ, M. (ED.). 2015. *¿Para dónde va el río Magdalena? Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad*. Fescol-Foro Nacional Ambiental. Bogotá.
- SIR ALEXANDER GIBB & PARTNERS. 1966. *Report on Studies of River Training. Works at Bocas de Ceniza from 1929 to 1966*. Editado por J. Blanco. 2011. Barranquilla. Obras completas I. J. Villalón y A. Vega (eds.). Universidad del Norte. Barranquilla.
- SOLANO, S. Y R. FLÓREZ. 2011. "Resguardos indígenas en el Caribe colombiano durante el siglo XIX". *Procesos Históricos*. 19.
- SUBRAMANIAN, M. 2019. "Anthropocene Now: Influential Panel Votes to Recognize Earth's New Epoch". *Nature*.
- SUMMERS, J. K., L. M. SMITH, J. L. CASE Y R. A. LINTHURST. 2012. "A Review of the Elements of Human Well-Being with an Emphasis on the Contribution of Ecosystem Services". *Ambio*. 41 (4).
- SUTHERLAND, I. ET AL. 2018. "Undervalued and under Pressure: A Plea for Greater Attention toward Regulating Ecosystem Services". *Ecological Indicators*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.047>
- TURBAY, S. 2007. "Los animales de monte en la tradición oral del Caribe colombiano". *Revista de literaturas populares*. VII (2). <http://www.rlp.culturaspopulares.org>

- UN-HABITAT. 2016. *World Cities Report 2016. Urbanization and Development: Emerging Futures*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).
- UNITED NATIONS. 2016. “Sustainable Development Goals-17 Goals to Transform Our World”. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- . 2018. *Economic and Social Affairs World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.
- VAN AUSDAL, SHAWN. 2009. “Pasture, Profit, and Power: An Environmental History of Cattle Ranching in Colombia, 1850-1950”. *Geoforum*. 40 (5). <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.09.012>
- VILLALÓN, JORGE. 2017. “Barranquilla y el deterioro de su entorno natural”. *Huellas*. 100.
- VITOUSEK, P. M. 1994. “Beyond global warming: Ecology and global change”. *Ecology*. 75 (7), 1861-1876.