



**FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL**

TÍTULO DEL TRABAJO

*El manejo del agua en las comunidades del Municipio de San Jerónimo – Sector
Veliguarín (Occidente de Antioquia).*

*Una mirada a las articulaciones institucionales entre las políticas de agua potable y
saneamiento y la gobernanza comunitaria en la cuenca del Río Aurrá.*

SUSANA BOLÍVAR URUETA

Tutor

Luz Ángela Rodríguez Ramírez PhD

Bogotá D. C., Enero de 2019

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del Tutor

Bogotá D.C., Enero de 2019

“La Universidad Javeriana, no es responsable por los conceptos emitidos por los autores-investigadores del presente trabajo, por lo cual son responsabilidad absoluta de sus autores y no comprometen la idoneidad de la Institución ni de sus valores.”

DEDICATORIA

A mi diversa Familia, incluidos el cuarteto, Galita y compañía.

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Veliguarín, Comunidad de Veliguarín, Germán Valencia Agudelo, Mónica Gutiérrez, Wilson López, Aida Vasco y Elvis, por su cooperación.

RESUMEN

La gobernanza en el manejo y gestión integral del agua y demás bienes y servicios ambientales representa una compleja dimensión en las decisiones sobre el desarrollo sostenible e involucra múltiples niveles de decisión, ámbitos de acción y escalas de ecosistemas hídricos y tecnologías. Es por esto que representa un elemento transversal en la agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015) en su propósito de universalidad en el acceso al agua potable y al saneamiento a 2030. A pesar de los logros alcanzados, la brecha rural muestra vacíos respecto a las instituciones necesarias para la provisión equitativa y democrática del agua. Para cerrar esta brecha, se hace necesaria una articulación institucional coherente entre el Estado, las economías de escala empresariales y las comunidades organizadas que durante largo tiempo se han encargado del manejo de acueductos comunitarios en diversos contextos socioambientales en el mundo y en Colombia.

En esta dirección se orientó esta investigación, en la cual se realizó un estudio de caso para analizar el desarrollo y las transformaciones institucionales en la gobernanza del acueducto comunitario de Veliguarín, sector rural-urbano del municipio de San Jerónimo (Occidente de Antioquia) durante el periodo 2006-2016. Igualmente, se analizaron las situaciones de conflicto, con la consecuente adaptación en la gobernanza comunitaria, que surgieron como resultado de la transformación institucional sectorial de los operadores especializados municipales hacia economías de escala empresariales y de la política de suministro de agua potable y saneamiento básico rural dirigida hacia las entidades prestadoras sin ánimo de lucro, junto con el proyecto Conexión vial Túnel de Occidente en el departamento de Antioquia.

ABSTRACT

Governance in the management and integral management of water and other environmental goods and services represents a complex dimension in decisions about sustainable development and involves multiple levels of decision, areas of action and scales of water ecosystems and technologies. That is why it represents a transversal element in the agenda of the Sustainable Development Goals (UN, 2015) in its purpose of universality in access to drinking water and sanitation by 2030. Despite the

achievements, the rural gap shows gaps regarding the institutions necessary for the equitable and democratic provision of water. To close this gap, a coherent institutional articulation between the State, business economies of scale and organized communities that have long been in charge of the management of community aqueducts in diverse socio-environmental contexts in the world and in Colombia is necessary. In this direction, this research was oriented, in which a case study was made to analyze the development and institutional transformations in the governance of the community aqueduct of Veliguarín, rural-urban sector of the municipality of San Jerónimo (West of Antioquia) during the period 2006-2016. Likewise, conflict situations were analyzed, with the consequent adaptation in community governance, which arose as a result of the sectorial institutional transformation of the specialized municipal operators towards entrepreneurial economies of scale and the policy of supplying drinking water and rural basic sanitation. directed towards non-profit entities, together with the Túnel de Occidente road connection project in the department of Antioquia.

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

Palabras claves: Gobernanza del agua, acueductos comunitarios, Análisis Institucional y Desarrollo, acción colectiva, uso múltiple del agua, conflictos socioambientales, gestión integral del recurso hídrico, empresas regionales prestadoras del servicio de agua potable y saneamiento, subregión Occidente de Antioquia.

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2. Justificación	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. Organización del documento	17
2. ESTADO DEL ARTE	17
3. MARCO CONCEPTUAL	23
3.1 Recursos de uso común.....	23
3.2 Acueductos comunitarios y uso múltiple del agua	26
3.3 Capital social, acción colectiva, cooperación y gobernanza comunitaria	28
3.4 Marco de Análisis Institucional y Desarrollo (AID).....	30
3.5 Conflictos socioambientales por el manejo del agua.....	33
3.6 Manejo y gestión integral del agua por cuencas para el desarrollo sostenible	35
4 CONTEXTO DE LA INVESTIGACION.....	37
4.1 Contexto ambiental y material.....	37
4.2 Contexto socio económico y cultural	39
4.3 Contexto normativo e institucional.....	III
5. METODOLOGÍA	IX
5.1. Aproximación metodológica al estudio de caso simple cualitativo	IX
5.2. Etapas de la investigación	X
5.3 Herramientas e instrumentos	XIII
5.3.1 Información documental	XIV
5.3.2 Entrevista estructurada a actores internos y externos.....	XV
5.3.3 Talleres de diagnóstico rural y análisis institucional participativo.....	XV
6. RESULTADOS	57

6.1. Variables exógenas.....	57
6.1.1 Atributos del recurso hídrico: contexto biofísico, ambiental y material	57
6.1.2. Atributos de los usuarios del agua: Condiciones históricas, socioeconómicas y culturales 59	
6.1.3 Reglas externas.....	62
6.2. La gobernanza comunitaria del agua en el sector de Veliguarín	68
6.2.1. Arenas de acción	68
6.2.2. Desarrollo de los principios de diseño institucional de la Corporación Veliguarín ..	74
6.3 Impacto de las políticas de provisión de agua potable y rural en la gobernanza comunitaria de la Corporación Veliguarín	77
6.3.1. Cambio en los principios de diseño institucional de la Corporación Veliguarín	77
6.3.2 Impacto de las políticas de provisión de agua potable en los principios de diseño institucional.	78
6.4 Conflictos socioambientales relacionados con el uso, manejo y conservación del agua en Veliguarín	84
7 CONCLUSIONES	90
7.1 Caracterización y análisis del sistema hídrico de abastecimiento	90
7.2. Gobernanza comunitaria.....	91
7.3 Impacto en la gobernanza del cambio institucional impulsado por las políticas de provisión de agua potable.....	93
7.4. Conflictos socioambientales.....	95
8 RECOMENDACIONES	97
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuatro tipos de derechos de propiedad

Tabla 2. Sistemas de acueducto y riego comunitarios en la Quebrada Grande

Tabla 3. Tendencia demográfica en el occidente cercano (2006 – 2016)

Tabla 4. Indicadores socioeconómicos y de consumo en el acueducto de Veliguarín

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de bienes.

Figura 2. Modelo de segunda generación: núcleo de relaciones de confianza, reciprocidad y reputación.

Figura 3. Las siete reglas que estructuran internamente una situación de acción .

Figura 4. Marco de análisis institucional y desarrollo de conflictos socioambientales por el manejo del recurso hídrico en acueductos comunitarios de uso múltiple del agua.

Figura 5. Quebrada Grande, cota 1100 msnm en condiciones de estiaje diciembre de 2009 y derivación de la acequia La Común.

Figura 6. Extracciones individuales de fincas de recreo

Figura 7. Mapa del sistema hídrico, Taller de atributos del recurso

Figura 8. Actividades de manejo del acueducto. Taller de atributos del recurso

Figura 9. Diálogo grupal mapas del acueducto y de acequias. Taller Atributos de los usuarios

Figura 10. Diagrama de venn Corporación y JAC Veliguarín. Taller Atributos de los usuarios

Figura 11. Línea de tiempo Cambios en el acceso y uso del suelo y el agua en Veliguarín. Taller Atributos de los usuarios

Figura 12. Arena de acción expansión Aguas de occidente. Taller reglas y acciones

Figura 13. Matriz reglas internas y externas, arenas de acción. Taller reglas y acciones.

Figura 14. Matriz acciones individuales y colectivas., Taller reglas y Acciones..

Figura 15. Matriz reglas internas y externas e impactos. Taller reglas y Acciones

Figura 16. Mapa social del sistema de acueducto de Veliguarín .

Figura 17. Arreglo institucional del manejo del agua en la cuenca del río Aurrá

Figura 18. Actores y relaciones institucionales de la corporación Veliguarín.

Figura 19. Principios de diseño institucional en la Acequia Común 1960 – 1980

Figura 20. Principios de diseño institucional, Acueducto Veliguarín 1980 -1996

Figura 21. Principios de diseño institucional, Acueducto Veliguarín 1996 -2006

Figura 22. Cambio en los principios de diseño Institucional, Acueducto de Veliguarín, 2006 - 2012

Figura 23. Principios de diseño institucional, comparación entre la Corporación Veliguarín y la AUA de Mondomo.

Figura 24. Impacto institucional comparativo entre la Provision de Agua potable urbana y rural

Figura 25. Gobernanza estatal en el municipio de San Jerónimo DNP, 2014.

Figura 26. Desarrollo institucional y situaciones de conflictos socio-ambientales, normativos y de objetivos, de interés y estructural 2008– 2012

ANEXOS

Anexo 1. Modelos de análisis institucional del marco AID

Anexo 2. Contexto ambiental y socioeconómico del estudio de caso

Anexo 3. Guías de entrevista a actores internos y externos

Anexo 4. Guías metodológica del Taller DRP N°1 - Atributos del sistema de recurso hídrico en Veliguarín

Anexo 5. Guía metodológica del Taller DRP N°2 - Atributos de los usuarios incentivos de cooperación y arenas de acción del sistema hídrico de Veliguarín

Anexo 6. Guía metodológica del Taller N° 3 Análisis institucional de reglas y acciones de la Corporación Veliguarín

Anexo 7. Matrices de categorización y triangulación de la información primaria

Anexo 8. Línea de tiempo. Cambios en el uso del suelo y el agua en Veliguarín 1960-2012

Anexo 9. Arenas de acción, reglas externas e internas, acciones e incentivos en la Corporación Veliguarín

Anexo 10 Desarrollo institucional Corporación Veliguarín 1960-2012

LISTA DE SIGLAS

ADACA	Asociación departamental de acueductos comunitarios de Antioquia
AUA	Asociación de usuarios de acueducto
CAR	Corporación autónoma regional
CARD	Corporación autónoma regional y de desarrollo sostenible
CRA	Comisión de regulación de Agua potable saneamiento
DSSA	Dirección seccional de salud de Antioquia
EOT	Esquema de ordenamiento territorial municipal
ESPD	Entidad prestadora de servicios públicos domiciliarios
INS	Instituto Nacional de salud
IRABA	Índice de riesgo al abastecimiento de agua
IRCA	Índice de riesgo en la calidad de agua para consume humano
JAC	Junta de acción comunal
OCDE	Organización de comercio para el desarrollo económico
ODM	Objetivos de desarrollo del milenio (ONU, 2005 – 2015)
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible (ONU, 2015 – 2030)
ONG	Organización no gubernamental
POMCA	Plan de manejo integral y ordenamiento de cuencas aportantes
RNAC	Red nacional de acueductos comunitarios
SNV	Sistema nacional de vigilancia a los factores de riesgo en la calidad de agua
SSPD	Superintendencia de servicios públicos domiciliarios
SSS	Secretaría seccional de salud
UFC	Unidad formadora de colonias microbianas

Con formato: Portugués (Brasil)

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La preocupación por resolver los crecientes problemas de escasez, contaminación y conflictos relacionados con el uso y manejo de los recursos de agua dulce (Dourojeanni & Juoravlev, 2001), entendidos como la crisis mundial del agua por gobiernos cooperantes (ONU, 2015a) e instituciones financieras (Banco Mundial, 2017), se evidencia en la meta 7C de la agenda de Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM): “reducir a la mitad, para el 2015, el porcentaje de personas sin acceso al agua potable y a saneamiento básico” (ONU, 2005), en la declaración del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento (ONU, 2010) y en el marco de la Agenda 2030 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde el objetivo 6 amplía lo contemplado en los ODM sobre la universalidad en el acceso: “Garantizar la disponibilidad y gestión sostenible del agua y saneamiento para todos”¹ (ONU, 2015b). Entre las múltiples causas de la crisis del agua se encuentran las condiciones de inequidad en el acceso a este recurso y la ineficiencia e ineficacia de las soluciones sectoriales y centralizadas, a raíz de vacíos en la gobernabilidad público/privada del agua. Se evidencia una persistencia en la disparidad entre países, al tiempo que, incrementan interiormente la escasez y los conflictos socioambientales por el manejo del agua. En consecuencia, el deterioro de los recursos hídricos continúa limitando el bienestar de la sociedad (WWAP, 2006 & 2015).

Más que un aumento en la oferta hídrica, garantizar su disponibilidad de manera equitativa requiere de cambios profundos en las formas como la sociedad en su conjunto maneja el recurso hídrico. En los proyectos de agua potable y saneamiento es necesaria la integración de otras dimensiones a las decisiones técnicas y económicas, a través de la complementariedad de enfoques de manejo, gestión integral del agua y ordenamiento ambiental por cuencas abastecedoras. Sobre todo, es necesario reconocer y fortalecer la capacidad humana para moldear su comportamiento y organizar sus acciones hacia el uso sostenible, el manejo equitativo y la conservación del agua, a través de las

¹ Este objetivo contempla seis metas que incluyen el acceso universal y equitativo al agua potable, el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados, mejorar la calidad, aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos, proteger los ecosistemas relacionados con el agua, ampliar la cooperación internacional para el desarrollo de actividades relativos al agua y saneamiento y apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

instituciones que, de acuerdo con las definiciones de la economía institucional (por ejemplo, North, 1993) representan las reglas de juego de toda sociedad.

En esta dirección, Colombia suscribió una serie de compromisos a nivel constitucional, referentes a la agenda de Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y las acciones para alcanzar la meta 7C (CONPES 91, 2005), específicamente: “Incorporar a la infraestructura de acueducto a por lo menos 5.9 millones de nuevos habitantes urbanos y 1.4 millones de habitantes rurales a una solución de abastecimiento de agua” (CONPES 140, 2011, p. 26). Comparado con los avances satisfactorios y el cumplimiento completo alcanzado en conjunto por América del Sur, a excepción de las Antillas (OMS, 2015), Colombia alcanzó un avance moderado (rango del 91 % al 100 %) en el cumplimiento de las metas en agua potable del ODM, En el año 2015 las coberturas en agua potable en el país, 96,7 % a nivel urbano y 57,5 % rural (PNUD, 2015), demuestran la persistencia de la brecha rural-urbana (Carrasco, 2016). Aún en 2018, el avance en la cobertura iba en 11.000 de las 40.000 comunidades rurales (SIASAR, Ministerio de Ambiente, Marzo de 2018).

Lo anterior es un reflejo de las complejas situaciones de asimetría interna entre municipios, localidades y regiones respecto a la escasez y el acceso al recurso hídrico en Colombia, aun cuando figura a escala mundial entre los países de mayor disponibilidad de agua, sin problemas aparentes de escasez per cápita para consumo humano (WWAP, 2012 & 2013). Adicionalmente, Colombia ha sido clasificado como el tercer país más vulnerable ante el cambio climático (IDEAM, 2015). En efecto, son múltiples los desafíos por atender en el país en cuanto al fortalecimiento y articulación institucional entre el Estado, las empresas prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento, las comunidades organizadas y otros actores no estatales para contrarrestar las barreras de la débil gobernanza (Vant, 2010) en cuanto a colaboración, adaptación y escalamiento ascendente entre niveles de decisión (Shoon & Cox, 2018), con el fin de integrar: “la gestión integral del agua y su uso con los objetivos socioeconómicos y de reducción de la pobreza en el país” (UNECLAC & Jouravlev, 2015, p. 83). Dicha articulación requiere de relaciones tanto horizontales intercomunitarias, intersectoriales y de cooperación, como relaciones verticales de coordinación, orientadas por principios de participación, democracia, transparencia, justicia y equidad (Ostrom, 2007; Ansell &

Gash, 2007; Maya *et al.*, 2009; Vatn, 2010; Huh *et al.*, 2017, Young, 2017; Shoon & Cox., 2018).

Por su parte, el marco regulatorio del Estado colombiano ha priorizado el problema de dispersión de actores y recursos, para consolidar la industria sectorial de agua potable y saneamiento metropolitano, urbano y suburbano (CONPES 3383, 2005 & CONPES 3463, 2007), establecer esquemas asociativos eficientes en zonas rurales nucleadas (CONPES 3810, 2014) y, para el resto de la población rural, definir estrategias diferenciales que brinden soluciones individuales sostenibles y eficientes en el acceso al agua potable y al saneamiento (Decreto 1898, 2017).

Esta dispersión sectorial es tanto geográfica como estructural, e involucra unos 12.000 prestadores, 2.444 de los cuales se encuentran registrados ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) (CONPES 3463, 2007). Los prestadores y/o proveedores en áreas rurales superan los 11.500, siendo el 90,5% organizaciones comunitarias, de los cuales, 1.508 se encuentran registrados ante la SSPD y son objeto de control administrativo y fiscal (CONPES 3810, 2014). A su vez, la dispersión en los prestadores implica altos costos al Estado, tanto en el control fiscal como en la vigilancia sanitaria, la transferencia tecnológica, las acciones de manejo y conservación de las fuentes hídricas abastecedoras y el aprovechamiento de economías de escala (CONPES 3810, 2014).

Todo lo anterior es evidente en el Municipio de San Jerónimo, ubicado en la subregión Occidente del Departamento de Antioquia, en la cuenca media del río Cauca, caracterizada por unas condiciones de déficit hídrico natural (Corantioquia, 2008). El 91,66 % del territorio municipal pertenece a la subcuenca aportante del río Aurrá, la cual tiene una capacidad estimada al 2020 de abastecer entre 3 y 4 veces la demanda de 20.000 usuarios, quienes en 2008, ocupaban el territorio en forma ocasional y permanente y realizaban extracciones de agua para uso doméstico, productivo y recreativo. Estos usuarios se abastecen a través de 35 sistemas de acueducto: 32 sistemas de acueductos veredales y algunos multiveredales (Saldarriaga, 2009) y cuatro sistemas de riego comunitarios (Corantioquia, 2008). Adicionalmente, existe una cantidad de extracciones individuales a través de acequias y redes en mangueras, presentes en todo el territorio, aún en zonas parceladas. Sin embargo, el estado de

legalización de los usuarios, a través de concesiones de agua otorgadas por Corantioquia representaba en 2008 sólo el 40% de la demanda hídrica en la cuenca del río Aurrá (Corantioquia, 2008).

Tanto en San Jerónimo como en la cuenca existe la tendencia hacia cambios y conflictos asociados al uso del suelo, debido a la pérdida de importancia de la actividad agrícola, especialmente en las partes bajas y cercanas al área urbana. Hay una fuerte actividad parceladora para el establecimiento de fincas de recreo, urbanizaciones de segunda residencia, infraestructura hotelera y comercial. Este cambio de uso representa una subutilización de las tierras más fértiles del 13,11% en la parte baja de la cuenca, al tiempo que se ejerce una mayor presión sobre las zonas de protección del recurso hídrico, con la sobreutilización del 55,6% del suelo en la parte media y alta, debido a la expansión de la frontera agropecuaria conformada principalmente por minifundios agrícolas de la población campesina dependientes del riego y, en menor medida, explotaciones de escala media dedicadas a actividades de ganadería de leche y otras actividades pecuarias (Corantioquia, 2008 & Alcaldía de San Jerónimo, 2016).

Dada su cercanía con la ciudad de Medellín, ha sido fuertemente influenciado por la dinámica de expansión metropolitana por conurbación a través de la conexión vial túnel de Occidente Juan Gómez Martínez desde 2006 (Alcaldía de San Jerónimo, 2012), lo que se refleja en una mayor escasez de agua. En relación con la conurbación, se proyecta la afluencia al municipio de una población flotante equivalente al 34,5% de la población total en 2006 y un incremento considerable de residentes estimados en 101.256 para 2016 (Alcaldía de San Jerónimo, 2006).

Este proceso de conurbación ha concordado con la transformación institucional de la empresa municipal Aguas de San Jerónimo E.S.P (Ley 142,1994) hacia el modelo de provisión de agua potable y saneamiento de economía de escala en la cuenca, a través del grupo filial Aguas de Occidente E.S.P, cuyo operador técnico es Empresas Públicas de Medellín (EPM) (Aguas de Occidente, 2012, entrevista 1, s.p). Junto a esta empresa, coexisten en el municipio 26 acueductos (SSSA, 2012) y cuatro distritos de riego de manejo comunitario (Corantioquia, 2012, entrevista 2, s.p.), entre ellos el acueducto comunitario de Veliguarín que funciona desde 1982 y es el estudio de caso seleccionado en el desarrollo de esta investigación.

El acueducto de Veliguarín se caracteriza por una trayectoria organizacional comunitaria de 36 años y agrupa a 425 usuarios entre residentes y población ocasional a razón del suministro, distribución y manejo colectivo de los servicios de agua potable y de riego (Corporación Veliguarín, 2012). Desde 1986, la Corporación Veliguarín, entidad sin ánimo de lucro, es la organización encargada de la operación, mantenimiento y administración de este sistema comunitario, actividades en las que participan directamente los usuarios.

A pesar de estas características relacionadas con la organización comunitaria, en el contexto institucional de transformación con el que se busca la ampliación del modelo empresarial representado por Aguas de Occidente, la Corporación Veliguarín es una de las organizaciones más impactadas por las siguientes razones. Primero, este acueducto se encuentra en el área de expansión de Aguas de Occidente, Anillo San Jerónimo, y fue afectado por la competencia empresarial por ofertar el servicio a menor costo en usuarios potenciales del acueducto comunitario (Corporación Veliguarín, 2012). Segundo, las veredas El Rincón y Guayacanes, abastecidas por el acueducto de Veliguarín, junto con tres veredas más, fueron declaradas como área suburbana y suelos de expansión urbana, debido al proyecto de ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial entre 2008 y 2012 (Secretaría de la Protección Social, 2012, entrevista 3, s.p. & Ajuste EOT, 2012). Tercero, para la autoridad ambiental esta situación puede representar una duplicidad en las entidades prestadoras urbanas con implicaciones en los derechos de asignación de agua para consumo doméstico durante el proceso de reglamentación de usuarios (Corantioquia, 2012, entrevista 4, s.p).

Estas acciones producen incertidumbre en las organizaciones comunitarias de usuarios de acueducto y riego del municipio de San Jerónimo (Gobernación de Antioquia, 2013), al tiempo que se crean incentivos divergentes, en funcionarios del gobierno local, la autoridad ambiental, los usuarios y en la empresa regional, acerca de las reglas de juego competitivas o cooperativas que son más pertinentes para la prestación eficiente de servicios de agua potable, el uso sostenible, el ordenamiento y manejo integral del agua en la cuenca del río Aurrá. Estos dilemas institucionales se articulan, a su vez, a los marcos de políticas públicas de los planes departamentales de provisión de agua potable y saneamiento rural y al objetivo 6 de la agenda de ODS 2030. Bajo dicho contexto se

plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los impactos que las políticas de provisión de agua potable y saneamiento en economías de escala regionales y de suministro en zonas rurales, y específicamente la expansión del modelo empresarial de Aguas de Occidente, han tenido en la gobernanza comunitaria del acueducto de Veliguarín y en los conflictos socioambientales relacionados con el manejo del agua?

1.2. Justificación

La presente investigación enmarca los cambios institucionales en el manejo del recurso hídrico en el contexto de las transformaciones ocurridas en el periodo 2006 – 2016, en aspectos como el uso del suelo, la oferta, demanda y en el manejo de sistemas de abastecimiento de agua, lo que permite una aproximación compleja a la gestión y el manejo del recurso hídrico, al considerar la multiplicidad y heterogeneidad de usuarios y prestadores en el territorio. Las transformaciones institucionales para la prestación del servicio de agua potable y saneamiento que están ocurriendo en el caso del municipio de San Jerónimo, y más específicamente en el sector Veliguarín, son un reflejo de la tendencia global respecto a la gestión del agua, teniendo en cuenta que la implementación nacional de las agendas internacionales de desarrollo, propenden por un cumplimiento de los objetivos a partir de la ampliación de los modelos empresariales, dejando de lado el papel de las organizaciones comunitarias en la gestión social del agua.

En este sentido, este trabajo podrá aportar a la discusión acerca de los impactos en las instituciones sociales y las relaciones que entretengan las organizaciones comunitarias de acueductos rurales, con usuarios y otros actores del Estado, el mercado y la sociedad, con el fin de transformar las situaciones problemáticas y de conflicto socio ambiental y sus posibilidades de resolverlas o no de manera exitosa. El análisis de estos aspectos requiere de una perspectiva holística y de complejidad a través de una buena gobernanza y una coherente articulación institucional en múltiples niveles (ONU, 2015a; ONU, 2105b & WWAP, 2015). La gobernanza del agua involucra el conjunto de instituciones a nivel del Estado, el mercado y la sociedad en atención a la asignación eficiente de recursos, la distribución equitativa de beneficios y el manejo de conflictos por el agua (Vatn, 2010). Pero esta gobernanza es posible con la necesaria articulación

institucional en múltiples niveles, dada la interdependencia e interrelación entre las decisiones constitucionales, las de manejo colectivo de sistemas hídricos y las diversas acciones que la sociedad realiza cotidianamente en su relación con el agua (Ostrom, 2005).

Finalmente, la investigación es un estudio de caso donde la gestión y el manejo del recurso hídrico eran realizados mediante un esquema comunitario, pero al estar en una zona de conurbación, la organización comunitaria se ve enfrentada a la expansión de la empresa regional de agua. En este sentido, puede ayudar a la comprensión de cómo las acciones colectivas y comunitarias se adaptan a transformaciones en las políticas públicas, de su capacidad de resiliencia, y de cómo la toma de decisiones en la gestión del agua puede favorecer las opciones de cooperación de los usuarios y comunidades organizadas en torno a su manejo sostenible.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar los impactos que las políticas de provisión de agua potable y saneamiento de economías de escala y de suministro en zonas rurales, específicamente la expansión del modelo de Aguas de Occidente, han tenido en la gobernanza comunitaria del agua y los conflictos socioambientales asociados al manejo del recurso hídrico en el sector de Veliguarín, municipio de San Jerónimo, en el área de conurbación de la cuenca del río Aurrá, Occidente de Antioquia en el periodo 2006–2016.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar el sistema hídrico de abastecimiento, distribución, uso, manejo y conservación del agua en la cuenca del río Aurrá y en el sector de Veliguarín en sus aspectos biofísicos, institucionales y sociales.
2. Describir la gobernanza comunitaria es sus múltiples variables y articulaciones institucionales con las dimensiones pública y privada de la provisión, uso, manejo y conservación del agua en el sector de Veliguarín.

3. Entender los cambios generados por las políticas de provisión de agua potable en la gobernanza comunitaria del agua en Veliguarín y cómo la organización comunitaria se ha adaptado a los cambios institucionales.
4. Analizar los conflictos socioambientales generados alrededor del manejo del recurso hídrico como consecuencia de la ampliación del modelo empresarial de Aguas de Occidente en la cuenca del río Aurrá, sector Veliguarín.

1.4. Organización del documento

El documento está ordenado de la siguiente manera. El planteamiento del problema, la justificación y los objetivos se presentaron en la primera sección. Posteriormente se presentan el estado del arte y el marco conceptual (secciones 2 y 3), los cuales reúnen los principales referentes teóricos y abordajes metodológicos de análisis del problema de investigación. La sección 4 describe el contexto biofísico, socioeconómico y normativo, pertinente para analizar la gobernanza en torno a la provisión, uso manejo y conservación del agua en la cuenca Aurrá y en la comunidad de Veliguarín. La sección 5 describe el método de la investigación, incluyendo las etapas de la investigación, las fuentes y herramientas de recolección de información.

La sección 6 presenta los resultados del estudio de caso, de acuerdo a las variables y categorías del marco de análisis institucional y desarrollo de conflictos (Ostrom, 2005; Maya et. al, 2009; Cox, Arnold & Villamayor, 2010; Delgado, Ramos & Lasso, 2017). La sección 7 reúne las principales conclusiones del estudio de caso, los aportes metodológicos y conceptuales relacionados con los hallazgos de esta investigación, junto con las recomendaciones sugeridas para la articulación institucional, la prevención de conflictos socioambientales y una mejor capacidad de adaptación de la gobernanza democrática del agua en el territorio investigado.

2. ESTADO DEL ARTE

Este capítulo reúne el estado de conocimiento del problema de investigación planteado sobre la gobernanza comunitaria del agua en Colombia y otros países, agrupado en cinco líneas temáticas: 1) La gestión de los acueductos comunitarios, criterios de

caracterización y sostenibilidad, 2) Enfoques y teorías de análisis del uso múltiple del agua en sistemas de abastecimiento y riego comunitarios, 3) Capital social y análisis institucional en acueductos comunitarios y organizaciones de riego, 4) Impacto de la transformación institucional de sistemas hídricos de manejo comunitario y conflictos socioambientales y 5) articulaciones institucionales de los acueductos comunitarios en la gobernanza colaborativa y democrática del agua. A partir de estas, fue posible selección de categorías conceptuales y metodología en esta investigación.

Como punto de partida, el conjunto de criterios de análisis y evaluación de la gestión social en acueductos comunitarios, son analizados a través de estudios de caso simples y comparativos, en diversos contextos y escalas de análisis, por ejemplo en Costa Rica (Sánchez, 2008; Marín & Fundación Avina, 2011; Flórez, 2012) y en Colombia, en los departamentos de Antioquia (Cadavid, 2008 & 2009; Expedición Antioquia, 2010, s.p.), Valle del Cauca (Vargas, 2001; Restrepo, 2010; Pérez *et al.*, 2004), Risaralda (Quintana 2008, 2009 & 2016), Tolima (Sarmiento, 2013) y Cauca (Marín & Villada, 2008; Delgado *et al.*, 2017). Además de los criterios técnico-económicos, en estos estudios se consideran el nivel de aceptación de los usuarios y su capacidad de autogestión (Cadavid, 2008, 2009; Quintana, 2009), el manejo de conflictos socioambientales (Quintana, 2008; Defensoría del Pueblo, 2012), la solidaridad, conexión territorial, equidad y sostenibilidad. Resaltan como problemas comunes los problemas de infraestructura y las barreras sectoriales, en la ingeniería y en la estructura y normatividad estatal, orientadas a sistemas de un solo propósito (Fescol, 1998; Restrepo, 2004 & 2010), carente de criterios de focalización en la provisión de proyectos de desarrollo en comunidades rurales y de frontera urbana, entre ellos el agua potable y el saneamiento (Vargas, 2001; García, IRC & Cinara, 2004; Carrasco, 2016).

Como alternativa, se encuentra el desarrollo de proyectos integrales de uso múltiple del agua y de sistemas de abastecimiento multipropósito (Restrepo, 2004), propuestos en el marco de la gestión integral del agua (GWP, 2000) y orientados al cumplimiento transversal de los ODM y ODS en cuanto a la eliminación de barreras de acceso al agua y el saneamiento, a la salud y las de pobreza en comunidades rurales y urbanas (Save the Children & ODI, 2003; ONU, 2005 & 2015b). Este concepto de uso múltiple del agua corresponde a una categoría de análisis integral de las situaciones de demanda

hídrica, basado en las preferencias de los usuarios es utilizado por el Centro Internacional de Agua y Saneamiento IRC (Moriarty *et al.*, 2003) y el Centro de Investigación CINARA (Restrepo, 2004; IRC & CINARA, 2005; Restrepo, 2010) y el programa Expedición Antioquia (20010, s.p) en Colombia, en proyectos que requieren de enfoques participativos en todo el ciclo del proyecto, incluidas la selección y localización de la infraestructura y las tecnologías de potabilización en diferentes escalas, junto con el diseño y adaptación de las reglas operativas y de decisión colectiva funcionales, puesto que combinan diferentes fuentes de abastecimiento, además del uso doméstico y diversos usos productivos del agua. Para ello, articulan la teoría de medios de vida sostenibles (DFID, 2000) con los enfoques de respuesta a la demanda (Save the Children & ODI, 2003), género (Quintana, 2016), análisis microeconómicos de actividades, ingresos y acceso al agua (Moriarty *et al.*, 2003 & Pérez *et al.*, 2004) y el análisis institucional (Ostrom, 1993 & 2000; Smits *et al.*, 2005 & Cox *et al.*, 2008).

Puede entonces señalarse que existen múltiples enfoques, variables de análisis como formas de valoración de los acueductos comunitarios, entre ellas, el concepto de capital social, considerado en el enfoque de análisis institucional. Estas formas de capital social referentes a los vínculos visibles entre organizaciones comunitarias y el territorio, crean identidad, cohesión social (Correa, 2006; Cadavid, 2009 & Salazar, 2011) y favorecen la cooperación al extender las relaciones de confianza, reciprocidad y reputación propias de la comunidad hacia la construcción de reglas eficaces para el gobierno de los sistemas de recursos de uso común (Ostrom, 1998 & 2000; Ostrom & Ahn 2003). De su fortalecimiento es posible generar compromisos sostenidos, aprendizaje individual (capital humano) y colectivo (confiabilidad), un uso más eficiente del capital físico y la ampliación del capital natural (Bebbington *et al.*, 2001; Ostrom & Ahn, 2003; Bergkamp & Burton, 2003). De esta manera es posible organizar a nivel local y regional el manejo sostenible, del agua, cuando existe la gobernanza comunitaria en acueductos y sistemas de riego articulada entre organizaciones sociales de primer a tercer nivel (Villar, 2001; Bebbington *et al.*, 2001 & Hoogester, 2014), junto con espacios de participación y concertación en las agendas de políticas públicas, a través de reglas y relaciones institucionales democráticas y equitativas para las comunidades, establecidas, entre otros actores (Ansell & Gash, 2007), con el Estado y el mercado (Hoogesteger, 2014).

Esta capacidad comunitaria de gobernanza del agua responde a procesos de adaptación a situaciones específicas, recurrentes y complejas de múltiples variables (Young, 2017). En esta dirección contribuye el marco de análisis y desarrollo institucional AID (Ostrom, 2005), integrado con los modelos de análisis de problemas de acción colectiva como el capital social y relaciones institucionales de cooperación (Ostrom, 1998; Ostrom & Ahn, 2003), principios de diseño institucional (Ostrom, 1993 & 2000; Cox *et al.*, 2010 & Delgado *et al.*, 2017) y variables exógenas al cambio institucional, atributos biofísicos, socioeconómicos y culturales (Ostrom, 2000), junto a reglas externas, actores y patrones de interacción (Ostrom, 2005 & 2011). Entre estos modelos, los principios de diseño institucional han sido ampliados por Cox *et al.* (2010) y cuantificados por Delgado *et al.* (2017), con el fin de contribuir a la replicabilidad y comparación de los estudios de caso y al proceso de desarrollo institucional de acueductos comunitarios en Colombia.

En otro sentido, los acueductos comunitarios pueden considerarse como entidades en movimiento (Correa, 2006) ya que la capacidad de gobernanza comunitaria puede verse confrontada por situaciones de conflicto socio ambiental (Quintana, 2008; Defensoría del Pueblo, 2012; Ansell & Gash, 2007; Maya *et al.*, 2009). Estos son analizados en Colombia por su tipología y fase de desarrollo en el acceso, uso y manejo de recursos hídricos (Maya *et al.*, 2009) y por Guerrero (2010), al iniciar la implementación de los planes departamentales de agua potable y saneamiento PDA, debido a los vacíos en su articulación a la gestión social y ambiental del territorio. Estos acueductos representan el tercer actor (además del sector privado y el Estado) en la gestión del agua en Colombia y países de la región (Jourlavlev, 2001) y desempeñan un papel importante desde la cooperación en el ámbito local del desarrollo sostenible (Arocena, 2005; Cadavid, 2009; Salazar, 2011; Porras, 2012; Uneclac & Jourlavlev, 2015; Euler, 2016). Su trayectoria institucional en Colombia alcanza asociaciones de acueductos comunitarios y de riego a nivel municipal (Vargas, 2001), departamental (Salazar, 2011 & ADACA, 2012) y nacional (García, 2004; Comité de Defensa del Agua y de la Vida, 2012 & RNAC, 2017). Sin embargo, el reconocimiento estatal hacia los acueductos comunitarios decrece hacia el ámbito nacional (Correa, 2006; Roa *et al.*, 2011 & Defensoría del Pueblo, 2012) y en las decisiones descendentes de nivel constitucional donde se prescribe la elegibilidad y autonomía de estas organizaciones para construir las

instituciones de manejo y administración de sistemas hídricos de uso comunitario (Ostrom, 2005; Prieto, 2011; Porras, 2012; RNAC, 2017 & Delgado *et al.*, 2017).

En consecuencia, el análisis de los conflictos socioambientales supera la dimensión de los problemas ambientales. Están presentes en la cotidianidad humana, en los procesos de configuración territorial y de construcción sociocultural, en la trayectoria histórica de los grupos humanos (Palacios & Ulloa, 2002; Maya *et al.*, 2009) y en la evolución institucional de los sistemas tradicionales de cosecha de agua, abastecimiento y riego de larga duración (Karremans, 1987; Donovan, 1988; Ostrom, 1993 & Santa Cruz *et al.*, 2008) que han sido soluciones de manejo integral del agua de fuentes hídricas próximas a las comunidades (Arocena, 2005 & Ministerio de Ambiente, 2003; Sánchez & Sánchez, 2004 & Acselrad, 2008). Por lo tanto, estos conflictos pueden ser intermitentes o, en su expresión más compleja, conflictos estructurales de larga duración, en las regiones de escasez hídrica en el mundo (Instituto del Pacífico, 2008 & WWAP, 2018), aquellas afectadas por megaproyectos de conurbación (Gutierrez & Muriel, 2004; Ramírez, 2016), presentes en territorios en transformación por la integración y modernización institucional del desarrollo neoliberal y la globalización (Hardin, 1989; Gutierrez & Muriel, 2004; Entrena, 2005; Goose, *et al.*, 2006;; Lerch, 2008; Ostrom, 2008; Amaya, 2009; Suárez & Cardona, 2009 & Guerrero, 2010) y son comunes en las fronteras urbano – rurales metropolitanas (Acualcos, 2012 & Rojas, 2018) y los respectivos procesos de adaptabilidad de pobladores tradicionales a estas transformaciones (Pérez, 2008), así como en las políticas de provisión de agua a nivel urbano y rural (Feyen *et al.*, 2009 & Vatn, 2010) y de soberanía alimentaria y autodesarrollo (Navarro, 2005 & Rimisp, 2014).

Esta gobernanza comunitaria del agua es un eje del análisis y desarrollo institucional (Delgado *et al.*, 2017 & Rojas, 2018) y la justicia hídrica en el país (Correa, 2006 & Guerrero, 2010) en el que existen experiencias exitosas de gobernanza emergente desde la ciudadanía (Young , 2017; Shoon & Cox, 2018) y de gobernanza colaborativa a través de arenas de decisión política participativa, promovidos por el Estado (Ansell & Gash, 2007; Shoon & Cox, 2018), las cuales han posibilitado la construcción colectiva de políticas públicas y la co-producción de tecnologías y proyectos de gestión del agua y saneamiento en cuencas abastecedoras, en contextos rurales y bordes metropolitanos,

entre comunidades, ONG, el Estado, la academia y centros de investigación y desarrollo. Algunos ejemplos son los sistemas de riego gestionadas por los usuarios (Ostrom, 1993; Vélez, Ramos & Alayón, 2008 & Cox *et al.*, 2010), la gestión participativa y ordenamiento de cuencas en los valles de Aburrá (Cadavid, 2009) y de Ciudad de México (Navarro, 2005; Durston & López, 2006), proyectos de gobernanza comunitaria y colaborativa en innovación tecnológica (Expedición Antioquia, 2010, s.p) y producción de indicadores de adaptación al cambio climático (Roa *et al.*, 2011; Penca Sábila & Red Piragua, 2012; Huh, Park & Yang, 2017) y experiencias de incentivos para los acueductos comunitarios en la conservación de las fuentes abastecedoras a través de la valoración de bienes y servicios ambientales (Fondo Patrimonio Natural, 2014).

Adicionalmente el marco de Análisis Institucional y Desarrollo ha sido empleado en contextos más amplios relacionados con los RUC para analizar las arenas de acción de la cooperación en el manejo de recursos transfronterizos (Zárate, 2006) y la articulación entre pequeños prestadores de agua en las economías de escala regional metropolitana (Amaya, 2009), en meta análisis de casos de manejo comunitario de recursos naturales y bienes públicos (Cox *et. al.*, 2010; Shoon & Cox, 2018), en la evaluación de políticas y proyectos de adaptación al cambio climático (Young, 2017 & Huh *et al.*, 2017) y en el análisis de propiedades emergentes en la gobernanza de sistemas socio ecológicos complejos (Young, 2017; Shoon & Cox, 2018). En estas, las propuestas de transformación institucional constitucional y de política de suministro de agua potable y saneamiento rural (RNAC, 2017), la construcción participativa en políticas públicas de ruralidad metropolitanas en Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2006) y Medellín (Alcaldía de Medellín, 2009) junto con el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Aburrá (AMVA *et al.*, 2007& Cadavid, 2012) y, la política de gestión comunitaria del agua en el municipio de Girardota en esta cuenca (Alcaldía de Girardota, 2009). Finalmente, la propuesta de gobernanza para el desarrollo territorial rural basada en el ordenamiento del turismo, la agricultura, la minería, la conurbación y el manejo comunitario, sostenible y equitativo del agua en la subregión del occidente de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2013) donde se seleccionó el estudio de caso para esta investigación.

3. MARCO CONCEPTUAL

El enfoque que se seleccionó para esta investigación es el análisis institucional y desarrollo de conflictos socioambientales, en un estudio de caso cualitativo de un sistema de acueducto comunitario de uso múltiple del agua y usuarios heterogéneos, ubicado en el territorio conurbado y de borde urbano rural del municipio de San Jerónimo. A continuación, se describen los referentes teóricos y conceptuales centrales para abordar el problema de investigación, organizados a partir de las siguientes categorías: 1) Recursos de uso común, 2) Acueductos comunitarios, 3) Capital social, acción colectiva y cooperación, 4) Marco del Análisis Institucional y Desarrollo (AID); 5) Conflictos socio-ambientales y 6) Manejo y gestión integral para la gobernanza democrática del agua.

3.1 Recursos de uso común

Los problemas de sobreexplotación y contaminación relacionados con el uso masivo que la población hace sobre recursos naturales como el aire, la pesca, los bosques, el agua superficial y subterránea fueron analizados por Garret Hardin en su obra clásica, *Tragedia de los Comunes* (Hardin, 1989), como situaciones en las que se confrontan el bienestar individual y el bienestar colectivo. Las conclusiones de este autor son que en ausencia de propiedad privada o control estatal, el resultado irremediable es el agotamiento de los recursos. Sin embargo, considera los recursos comunes como recursos de acceso abierto, sin distinguirlos de la propiedad colectiva, al tiempo que asume que los individuos, no solo no se comunican entre sí, sino que se comportan siempre como maximizadores de su beneficio individual (Ostrom, 1998). Por ello, la solución propuesta se basa en la transformación de la propiedad común en propiedad privada o en propiedad pública, a través de autoridades externas, quienes, contrario a la comunidad, si tienen capacidad administrar eficientemente la extracción y el uso (Feeny *et al.*, 1996).

No obstante, Elinor Ostrom (1998 & 2000) y colaboradores (por ejemplo, Ostrom, Gardner & Walker, 1994) entre otros autores, críticos del planteamiento de Hardin (por ejemplo, Feenys *et al.*, 1996; Lerch, 2008; Cox *et al.*, 2010; Shoon & Cox, 2018) han demostrado que la tragedia de los bienes comunes corresponde a un modelo de

explicación limitada de situaciones de acceso abierto. A partir de una clasificación de los bienes se identifican las características centrales de los recursos de uso común, que explican su posible agotamiento. Los bienes se diferencian entre sí sustancialmente por la dificultad o facilidad tanto en controlar el acceso a usuarios potenciales, es decir la exclusión, como en sustraer, a través del uso individual, parte del beneficio para los demás usuarios, es decir, la rivalidad (figura 1). De acuerdo con esto, los recursos de uso común son rivales y no excluyentes, es decir, comparten con los bienes públicos la alta dificultad para controlar el acceso a usuarios potenciales y con los bienes privados, la alta rivalidad entre usuarios (Ostrom, Gardner & Walker, 1994). Adicionalmente, los autores mencionados cuestionan la solución de manejo y control externos propuesta en planteamiento Hardin, puesto que no se evita el agotamiento de los recursos naturales, hasta no resolver los problemas de extracción (exclusión) y sustractabilidad (rivalidad) mediante la asignación eficiente de los derechos de propiedad para cada tipo de bien (Ostrom, 2000).

		Sustractabilidad (rivalidad en el uso)	
		Baja	Alta
Exclusividad (control de acceso)	Difícil	Bienes públicos	Recursos de uso común
	Fácil	Bienes club	Bienes Privados

Figura 1. Tipos de bienes.

Adaptado de Ostrom et al., 1994, p.7. Los cuatro tipos de bienes requieren de reglas de *jure* o de *facto* para asignar los derechos de propiedad de acceso y uso para resolver los problemas de exclusividad y sustractabilidad (Tabla 1). Las reglas de *jure* corresponden a leyes y reglamentaciones formalmente establecidas por el Estado, en su función de regulador, y por el mercado como administrador. Las reglas de *facto* o de hecho, corresponden a las restricciones informalmente establecidas por los usuarios, y más que condiciones de ilegalidad y contradicción con el Estado y el mercado, se entienden en esta investigación por su función de complementariedad con el sistema de reglas de *jure* (Ostrom, 1993). En estos casos las reglas de acceso y uso son delimitados por reglas de asignación diseñadas por la comunidad y ajustadas a situaciones específicas de exclusión y rivalidad, aunque aquellas generalmente no son reconocidas por el Estado (Correa, 2006).

Tabla 1. Cuatro tipos de derechos de propiedad

Tipo de propiedad	Propiedad privada	Propiedad común	Libre acceso	
			Restricción de acceso	Acceso libre para todos
Restricción de acceso	Una persona	Sólo miembros	Sólo miembros	Abierto
Limitación de la extracción	Extracción limitada por decisión individual	Extracción limitada por reglamentos	Extracción no limitada	Extracción no limitada

Fuente: Stevenson, 1991. p.58, citado por Lerch, 2008, p.123

Ostrom diferencia entre las variables del sistema de las unidades del recurso. El sistema de RUC se refiere a la función variable de acumulación y a la capacidad de producción de un flujo de unidades del recurso, mientras que las unidades de RUC representan: “las cantidades extraídas del acervo común y que son utilizadas por los usuarios, sustrayendo este uso del beneficio colectivo” (Ostrom, 2000, p. 67). Cuando los flujos de extracción, superan la capacidad de reserva del sistema, se produce la escasez o agotamiento, de allí la importancia de la asignación de derechos de extracción y uso, entre otras restricciones al comportamiento humano interdependiente, que permitan el sostenimiento del sistema en condiciones variables y complejas.

Ostrom (2000) considera, contrario a la explicación de Hardin, que la existencia de problemas de rivalidad o competencia entre los usuarios, tienen como efecto la motivación en ellos para comunicarse y organizarse en función del manejo y uso colectivo. La autora describe la gobernanza comunitaria en RUC como la capacidad de las comunidades para resolver problemas específicos de provisión institucional, en vías de establecer acuerdos colectivos, cumplirlos, hacerlos cumplir por medio de la construcción y ajuste de las reglas de provisión, uso y supervisión (Ostrom, 1998 & 2000). Esta organización en un RUC es realizada por los usuarios en sus roles interdependientes como apropiadores, proveedores y supervisores (Ostrom, 1993).

Los apropiadores sustraen unidades del recurso siguiendo las reglas operativas de extracción en su uso cotidiano. Los proveedores siguen las reglas de elección colectiva, asignan los derechos de acceso y extracción, realizan las actividades de suministro, supervisión, administración, mantenimiento y conservación del sistema de RUC, diseñan y supervisan las reglas operativas para el funcionamiento del sistema, mientras que en el nivel de reglas constitucionales los usuarios definen la elegibilidad de participantes, los roles de elección colectiva y supervisan a los proveedores (Ostrom, *et al.*, 1994). En consecuencia, la supervisión mutua es realizada por los supervisores,

encargados de la observación y control de las actividades y comportamientos que realizan los proveedores y apropiadores con el objetivo de cumplir y hacer cumplir las reglas y prevenir situaciones de conflicto (Ostrom, 1993).

Existen entonces dilemas tanto en la provisión como en la apropiación del recurso. Para solucionar los dilemas de extracción los usuarios definen un nivel de extracción de unidades de RUC eficiente que compense el costo y beneficio de esta (Ostrom, *et al.*, 1994); en cuanto a los dilemas de provisión, se debe definir un tamaño óptimo del sistema de RUC, de acuerdo a su capacidad para producir un flujo óptimo de unidades sin afectar la reserva. Para ello resuelven dilemas de suministro, como la restricción de acceso a un determinado número de apropiadores y la organización de las actividades de producción, transformación y mantenimiento del RUC (Ostrom *et al.*, 1994). Los costos de la provisión dependen del contexto biofísico y material de disponibilidad de la oferta y de la asimetría en el acceso a las unidades del RUC para los apropiadores heterogéneos (Cárdenas & Ramos, 2006).

3.2 Acueductos comunitarios y uso múltiple del agua

Los sistemas de acueducto de pequeña y mediana escala de uso y manejo comunitario, pueden ser conceptualizados como recursos de uso común organizados en contextos específicos, rurales y en fronteras urbanas, a través de reglas de *facto* y de *jure* y actividades de provisión, transacción, supervisión y uso del agua para el consumo humano y los usos productivos, de los cuales se deriven beneficios colectivos e individuales de su manejo y uso para una comunidad.

Los acueductos comunitarios y de cualquier escala, cumplen con una organización estructural y funcional. La primera depende de la organización social para su manejo, la cual no es únicamente empresarial, pues son diversas las respuestas de acción interdependiente que pueden obtenerse en términos gobernanza en un sistema de un RUC (Ostrom, 2000; Shoon & Cox, 2018), así como del capital físico y las tecnologías para el aprovechamiento del agua, además de la localización de los usuarios, quienes pueden encontrarse desde un ramal terciario de distribución hasta una agrupación de comunidades en torno al suministro en una misma cuenca (Vélez, Ramos & Alayón, 2012), como ocurre en un acueducto multiveredal. Por lo tanto los niveles de escasez,

incertidumbre, calidad o deterioro pueden ser diferenciales respecto a otros grupos que habitan en la misma cuenca (Cárdenas & Ramos, 2006).

Por otra parte, funcionalmente los acueductos dependen de la organización de múltiples variables de acumulación (oferta) y flujo del agua (demanda), en situaciones específicas de variabilidad ambiental, asimetría y heterogeneidad de usuarios. Como sistema de abastecimiento, representa una variable de acumulación a partir de fuentes hídricas naturales (superficiales y/o subterráneas), o sistemas artificiales de cosecha de agua como el agua lluvia, rocío o niebla (ONU, OPS & WWA, 2006; Santa Cruz C. *et al.*, 2008), con capacidad de producir una cantidad máxima de flujo de unidades del recurso hídrico, definida como caudal de oferta en litros/segundo, o nivel de producción de agua en m³/año (IDEAM, 2004). Por su parte, las unidades del RUC, de extracción individual para el consumo humano y otros usos productivos (Smits, IRC & Cinara; IRC & Cinara, 2005) corresponden a la demanda hídrica en litros/usuario-día o m³/año (IDEAM, 2004).

Los dilemas de provisión corresponden al suministro de agua en cantidad y frecuencia suficiente como de la capacidad instalada en infraestructura en redes, almacenamiento y tecnologías de tratamiento, para atender la demanda hídrica y distribuir el agua en cantidad, calidad, presión y continuidad suficientes, a través de asignaciones que garanticen la disponibilidad del recurso de acuerdo a las necesidades sociales y económicas de las comunidades. Los dilemas de apropiación o de extracción individual se refieren a la distribución equitativa, asequible y solidaria del recurso a los diferentes usuarios a través de las dotaciones de agua, la asignación de usos permitidos y prohibidos y la regulación del consumo para evitar condiciones de escasez y deterioro. Adicionalmente, como dilemas de segundo orden (Ostrom, 2000), la administración de los acueductos comunitarios debe coordinar las actividades de provisión y extracción, garantizar el sostenimiento de acuerdos entre los participantes y la necesaria supervisión, control y manejo interno de conflictos y para ello establecen relaciones institucionales con otros actores sociales, públicos y privados.

En la actualidad se estiman entre 10.905 (CONPES 3810, 2014) a 14.000 acueductos comunitarios en el país (SSPD, 2010, citado por Cadavid, 2012) y 20.000 proyectados a 2016 (Carrasco, 2016). En Antioquia, existen 2350 acueductos comunitarios de los

cuales, más de 300 agrupan a 36.000 suscriptores, unas 160.000 personas, los cuales representan el 16 % de la oferta interna de agua para consumo humano proveniente de la cuenca del río Aburrá para abastecer a la ciudad de Medellín y su área metropolitana (AMVA *et al.*, 2007, citados por Cadavid, 2009); en la zona rural de la ciudad de Bogotá existen 37 acueductos comunitarios (Defensoría del Pueblo, 2012) y en ciudades intermedias del país, alcanzan coberturas de población cercanas al 20% (Correa, 2006).

Para analizar las situaciones específicas en que los usuarios, proveedores, administradores y supervisores de los acueductos comunitarios participan y hacen uso de la institucionalidad de *jure* y de *facto*, se empleó en esta investigación el concepto de uso múltiple del agua (IRC & CIARA, 2005; Smits, 2005). Este permite captar integralmente las situaciones respecto al suministro, distribución, uso del agua y manejo de los sistemas de acueducto y fuentes de abastecimiento, e incorporar diversos criterios que funcionan como incentivos para la participación de los usuarios. El análisis institucional (Ostrom, 2000) permite en esta investigación, identificar y analizar la configuración específica de atributos que utilizan los usuarios y sus organizaciones para dar respuesta ante estas situaciones de uso, manejo sostenible del agua y la prevención de conflictos socioambientales.

3.3 Capital social, acción colectiva, cooperación y gobernanza comunitaria

El concepto de capital social hace referencia a los recursos y capacidades sociales (DFID, 2000) que posibilitan las interacciones y el intercambio social y es tan importante como el capital físico, económico y el natural en políticas y programas de desarrollo focalizados en eliminar las barreras de vulnerabilidad en la población (Narayan & Banco Mundial, 2000). Algunas de las formas de capital social (Harrys & Renzio, 1997, citado por Ostrom & Ahn, 2003) tienen un efecto institucional importante en el análisis de situaciones de acción colectiva, en las cuales las acciones de grupo en el manejo de un RUC son interdependientes del comportamiento individual de los participantes (Ostrom, 2000). Por ejemplo, el concepto de Putman sobre el capital social, entendido como propiedad inherente al individuo para incrementar el capital humano a través de conexiones personales cotidianas (la familia, la empresa) y redes densas de asociatividad, por medio de vínculos horizontales de cooperación que facilitan la confianza y la aplicación de la supervisión y sanción, además de las redes

verticales que facilitan la coordinación y el flujo de información (Putman *et al.*, 1993 citado por Ostrom & Ahn, 2003). James Coleman amplía este concepto como bien público y no bien privado, al definir el capital social como un recurso propio de la estructura social, producido y apropiado a través de normas y sanciones aprehendidas por una organización (Coleman, 1990, citado por Ostrom & Ahn, 2003). Tiene valor de uso al beneficiar a otros apropiadores, sin embargo, es indivisible individualmente y difícilmente intercambiable dado que no contiene valor de cambio, y en ello se diferencia el capital social del físico y el económico (Millan & Gordon, 2004).

En esta investigación se define el capital social como una condición presente en los individuos, en forma de norma moral individual de confianza y en las relaciones sociales de la comunidad, en las cuales se entretajan las normas de confianza, reciprocidad y reputación entre los participantes, las cuales facilitan la cooperación hacia el beneficio colectivo al reducir la incertidumbre de la acción individual cotidiana, favorecido a través de vínculos horizontales repetitivos que facilitan la supervisión mutua, la aplicación de sanciones y, con ello, reducen los costos y esfuerzos de coordinación (Ostrom, 1998; Ostrom & Ahn, 2003).

La triada confianza, reciprocidad y reputación constituye el modelo teórico de acción colectiva de segunda generación (Ostrom, 1998), núcleo de las relaciones institucionales de cooperación en RUC, el cual involucra normas y valores propios de las comunidades, y con otros actores, así como reglas de *facto* y de *jure* (Ostrom & Ahn, 2003). La confianza implica realizar esta acción antes de obtener una acción de respuesta de otros individuos en un intercambio social y se constituye en norma social de confiabilidad (Ostrom & Ahn, 2003). La reciprocidad a su vez implica: “responder con cooperación a las acciones de otros que cooperan, responder con no cooperación cuando éstas son las acciones del grupo (...) (y) la disponibilidad para sancionar a quien no coopera o viola la confianza que los demás tienen sobre él” (Ostrom, 1998; p. 11). La reputación de ser un reciprocador confiable representa una norma de identidad individual frente al grupo y un incentivo al comportamiento cooperativo (Ostrom, 1998).

3.4 Marco de Análisis Institucional y Desarrollo (AID)

Ostrom y colaboradores replantean el modelo explicativo de problemas de acción colectiva en recursos comunes abiertos (Hardin, 1968), a través del enfoque de análisis institucional (Ostrom, 2000). Este enfoque reconoce la diversidad y complejidad de contextos específicos a los RUC y de arreglos institucionales de respuesta interdependientes en la sociedad (Ostrom, 2000) y para ello, se enriquece, entre otros, de herramientas múltiples como el diagnóstico y análisis participativos (Candelo, 2006), juegos económicos de cooperación (Cárdenas & Ramos, 2006), perspectiva de género e identidad (Ramos, 2006; Cárdenas, Maya & Mesa, 2005) y el análisis de conflictos socioambientales (Maya *et al.*, 2009).

El análisis institucional integra el modelo de análisis de la teoría de acción colectiva de segunda generación descrito en la sección anterior (Ostrom, 1998) construido a través de los aportes de la teoría de juegos de economía experimental (Cárdenas & Ramos, 2006) y la economía neoinstitucional (North, 1993), aplicable entre otros, al análisis microeconómico de actores y relaciones sociales (Bebbington, 2001), análisis de políticas públicas (Ostrom & Ahn, 2003; Ansell & Gash, 2007; Lerch, 2008) y al diseño institucional en RUC (Ostrom, 1993 & 2005; Cox *et al.*, 2010).

Estos autores estudian en múltiples casos y en diferentes contextos socioambientales, complejos y variables, el por qué algunos esfuerzos por resolver problemas de los recursos de uso común a través de la acción colectiva y la cooperación han fracasado, mientras que otros obtienen éxito y son perdurables en el tiempo (Ostrom, 2000). Para comprender en profundidad, más que explicar, las condiciones que estructuran y posibilitan dichos resultados de la acción colectiva y la cooperación en el manejo de RUC, Ostrom desarrolla un modelo analítico – el marco de análisis institucional y desarrollo AID – en el cual se integran cuatro modelos, que se explican a continuación, y se basan en las múltiples variables relacionales entre aspectos socioeconómicos, ambientales, físicos e institucionales, dentro de las cuales los participantes toman decisiones de acuerdo al nivel de control e información que tienen de cada situación. Los participantes obtienen unos resultados posibles de acuerdo a las acciones realizadas, que son evaluadas por ellos de acuerdo a diversos criterios de costo beneficio. Con base en lo anterior se comprueba si el arreglo institucional es viable, es decir, si es posible

mantener el *status quo*, o bien es necesario realizar ajustes al diseño institucional con el fin de cambiar la estructura de las situaciones de acción, en vías de desarrollar capacidades en la comunidad de gobernanza en adaptación a entornos variables y complejos (Ostrom, 2005).

El primer modelo, descrito en la sección anterior, es el modelo de acción colectiva de segunda generación (figura 2), que se basa en el círculo virtuoso de confianza, reciprocidad y reputación, que orientan los patrones de interacción hacia la cooperación (Ostrom, 1998). El segundo modelo hace referencia a la estructura interna de una arena de acción (figura 3), la cual es la unidad focal de análisis del marco AID, definida como un ámbito en el cual se interrelacionan los participantes y un conjunto de reglas que estructuran internamente las situaciones de acción específicas en el manejo de RUC (Ostrom, 2011). Dichas reglas: 1) Delimitan el RUC y a los participantes de la situación de acción, 2) les asignan posiciones (roles), 3) definen acciones colectivas (decisión), 4) definen el alcance y la oportunidad a las acciones, 5) permiten o restringen la información, 6) permiten agregar o controlar oportunidades (actores, acciones). Finalmente, están las reglas de pago y sanción que desincentivan o incentivan los patrones de acción como la cooperación, el cumplimiento y la competencia (Ostrom, 2005 & Delgado *et al.*, 2017).

Las reglas se definen de acuerdo a diferentes escalas institucionales, que se presentan en el Anexo 1. El nivel más alto es el metaconstitucional, en el cual actores y reglas delimitan el nivel constitucional (Ostrom, 1993; 2000 & 2007). La inversión en tiempo y esfuerzo (costo) necesarias para modificar las instituciones en cada nivel es creciente, desde el nivel operativo hacia el nivel meta constitucional y, por esto resulta importante y de bajo costo el reconocer y facilitar los esfuerzos comunitarios, más aún cuando pueden tomar decisiones internas de manejo de RUC en diferentes niveles y arenas de decisión (Ostrom, 1993 & 2007).

El tercer modelo, atributos del sistema de RUC y de la comunidad, reúne el conjunto de variables múltiples e interrelacionadas, las cuales integradas a las reglas externas, representan los factores externos relativamente fijos y que tienen efecto en la estructura de las arenas de acción (Ostrom, 2005). Los atributos del sistema de RUC caracterizan las condiciones biofísicas y materiales de base del nivel de decisión operativo y a la vez,

restringen las acciones institucionales de manejo. Estos incluyen, la extensión espacial (tamaño), la disponibilidad de indicadores, la predictibilidad (incertidumbre) y la factibilidad de mejoramiento del RUC (Ostrom, 2000). Los atributos de la comunidad, corresponden a las condiciones históricas, socioeconómicas y culturales que influyen en las expectativas, motivaciones e intereses de cooperar entre los participante del manejo del RUC; estos son la experiencia organizacional previa, la heterogeneidad, distribución de intereses, tasa de descuento, entendimiento común, capital social (confianza, reciprocidad y reputación o penalización) y la autonomía de la comunidad para participar en la construcción de reglas de acción colectiva (Ostrom, 2000). En el Anexo 1 se presentan detalle estos atributos del recurso y los usuarios.

El cuarto modelo de ocho principios de diseño institucional (Ostrom 1993 & 2000) describe el conjunto de condiciones o elementos eficaces, presentes en la gobernanza comunitaria de larga duración: 1) Límites claramente definidos, 2) equivalencia entre costo y beneficio, 3) reglas de elección colectiva, 4) monitoreo (supervisión mutua), 5) sanciones graduales, 6) mecanismos de resolución de conflictos, 7) reconocimiento organizacional, 8) instituciones anidadas (articuladas), entre el nivel operativo, elección colectiva y constitucional y en diferentes escalas geográficas (Ostrom, 1993& 2000). Con el fin de la validez, replicabilidad y la comparación entre estudios de caso cualitativos, los principios de diseño 1, 2 y 4 son subdivididos por Cox *et al.* (2010), dada su significativa prominencia en los casos exitosos de gobernanza comunitaria, y luego son cuantificados por Delgado *et al* (2017) en una escala de 0 a 1, en cinco intervalos, de acuerdo a su rango de presencia y nivel de asociación descriptivo con el modelo de atributos del recurso y de los usuarios, tal como se detalla en el Anexo 1.

En resumen este conjunto de modelos, sus múltiples variables y niveles de decisión, integrados en marco de análisis AID (figura 4) (Ostrom, 2005), es seleccionado en esta investigación para analizar en detalle la forma como los participantes de un acueducto comunitario en articulación con actores y reglas externas e internas, afrontan y resuelven, sus problemas de provisión, uso, manejo y conservación del agua a través del desarrollo de instituciones de gobernanza en acueductos comunitarios (Ostrom, 2007).

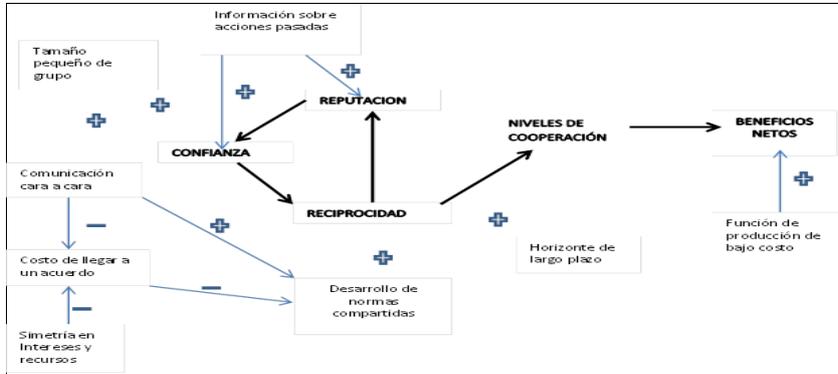


Figura 2. Modelo de segunda generación: núcleo de relaciones de confianza, reciprocidad y reputación.
 Adaptado de Ostrom, 1998, p. 15

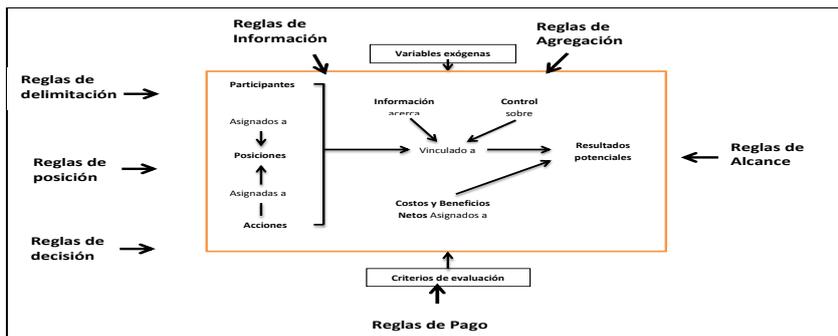


Figura 3. Las siete reglas que estructuran internamente una situación de acción .
 Adaptado de Ostrom, (2005, p. 33; 2011, p. 20).

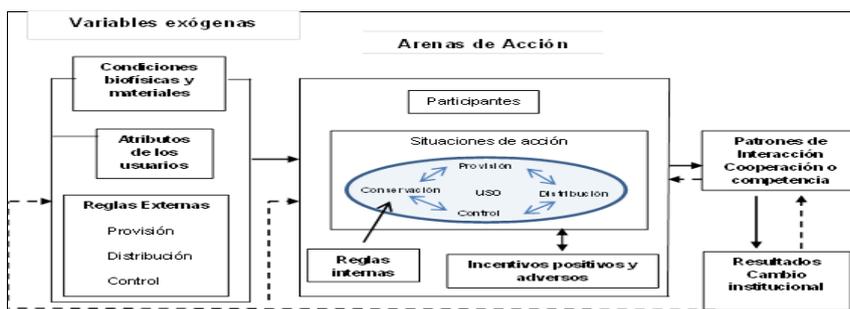


Figura 4. Marco de análisis institucional y desarrollo de conflictos socioambientales por el manejo del recurso hídrico en acueductos comunitarios de uso múltiple del agua.
 Adaptado de Ostrom (2005, p.15); Ramos (2006) , Maya *et al.* (2009), e información de campo.

3.5 Conflictos socioambientales por el manejo del agua

Colombia es uno de los países con mayor incidencia de conflictos ambientales en la región, que en su mayoría afectan el recurso hídrico y ecosistemas acuáticos (Universidad del Valle, 2011), y en los cuales existen controversias complejas entre el Estado, el mercado y la sociedad en los procesos de adaptación, autogestión comunitaria del agua (Defensoría del Pueblo, 2011 & Acualcos, 2012) y el ordenamiento territorial en espacios de frontera urbano rural afectados por procesos de conurbación (Gutiérrez & Muriel, 2004; Pérez, 2008 & Rojas, 2018).

Por conflicto socioambiental relacionado con el recurso hídrico se define una situación de acción en las que existen controversias en diferentes fases de desarrollo, relacionadas con los actores participantes y sus posiciones, las reglas en uso y las condiciones del ambiente externo, atributos del recurso, atributos de los usuarios y reglas externas en múltiples niveles, que condicionan el acceso, uso, la disponibilidad, calidad y el manejo de los recursos naturales, entre ellos los RUC, y con ello afectan tanto la sostenibilidad del recurso como la calidad de vida de las personas (Maya *et al.*, 2009).

Al respecto, existen diferencias entre actores y agentes del desarrollo local, inmersos en estos conflictos porque: “La definición de actor no solo requiere de una escena social sino que importa la acción que este actor imprime al desarrollo local, y más aún, el sentido con que realiza esta acción... el actor - agente de desarrollo local cuidará el equilibrio del medio natural, someterá las iniciativas de desarrollo (incluso los polos turísticos) al interés local, tratará de adaptar las tecnologías a las características de los sistemas locales de producción...” (Arocena, 2005, p. 26) y por lo tanto, los primeros pueden tener posiciones dominantes de interés estratégico e individual, contrario a los segundos que son portadores de iniciativas y preferencias hacia intereses comunes y se perciben interdependientes de las estrategias trazadas por los demás (Arocena, 2005).

En este sentido, el análisis de conflictos en esta investigación buscaba identificar las articulaciones existentes en el arreglo de instituciones que, o bien producen resultados coherentes con la cooperación en el manejo, uso y conservación del recurso hídrico a escala comunitaria y de cuenca, o generan competencia, desconfianza o divergencia, es decir, situaciones de conflictos socioambientales de diferente naturaleza (intereses,

normativos, de poder, estructurales) y en diferentes etapas o fases de desarrollo (Maya *et al.*, 2009).

Puesto que el marco de análisis institucional y de desarrollo AID representado en la figura 2 permite entender: “cómo las instituciones afectan los incentivos confrontando a los individuos y a su comportamiento resultante” (Ostrom, 2005, p. 9), en esta investigación se empleó para el análisis de las arenas de acción (situaciones y participantes) en las cuales se encuentran en controversia las reglas externas (por ejemplo Estado y mercado) y las reglas utilizadas por la comunidad en la provisión, uso, manejo y conservación de recursos hídricos y en la provisión institucional (Ramos, 2006 & Maya *et al.*, 2009), presentes en el proceso de conurbación y transformación institucional del modelo de provisión de agua en la cuenca del río Aurrá con impacto el acueducto comunitario de Veliguarín.

Su comprensión se basa en el análisis de actores, posiciones, relaciones y procesos, en las condiciones biofísicas y materiales relacionadas con el conflicto y en su caracterización en base a una tipología de variables múltiples relacionadas con las situaciones de conflicto. Pueden agruparse de acuerdo a sus causas y efectos objetivos y subjetivos, en su dimensión, nivel, escala económica, social, cultural, política y ambiental, relacionadas con procesos de desarrollo, en los que hace énfasis el enfoque de análisis territorial y sistémico, donde es importante identificar el tipo de recurso natural del que se origina, y el sistema de RUC afectado, que para esta investigación se trató de un acueducto comunitario de múltiple propósito (Maya *et al.*, 2009).

Siguiendo lo anterior, de acuerdo a los patrones de interacción entre actores, acciones y resultados (Ostrom, 2005) se encuentran conflictos normativos, de objetivos y roles en los que se rompen las reglas de juego debido a las diferentes interpretaciones de los participantes de un RUC acerca de las instituciones que diseñan o ajustan (Ostrom & Ahn, 2003), los conflictos de poder, en situaciones asimétricas de control e influencia que los participantes tienen sobre las decisiones de manejo de recursos naturales (Ulloa, 2002), los conflictos de intereses incompatibles o divergentes entre actores en un ambiente de escasez por el recurso y según los patrones de cantidad, equidad y calidad en la oferta y demanda y, finalmente, los conflictos estructurales insertos en la estructura social económica y política mayor y de larga duración que requieren de

acción colectiva para su resolución (Ostrom, 2000 & Maya *et al.*, 2009). Todos ellos pueden incrementarse o reducirse en el tiempo, de acuerdo a las diferentes fases de desarrollo que incluyen la latencia o tensión, escalada pública y confrontación abierta o pública, de acuerdo a su incidencia en los patrones de interacción entre los actores en aspectos como la comunicación, la percepción, las actitudes, la cooperación y los sentimientos de quienes hacen parte de la controversia y que, por tanto, no siempre son reconocidos de igual forma por el conjunto de actores internos y externos (Maya *et al.*, 2009).

3.6 Manejo y gestión integral del agua por cuencas para el desarrollo sostenible

El manejo integral del agua y otros recursos naturales tiene como referente la Primer Cumbre de la Tierra (ONU, 1972), la cual, en el contexto de crisis ambiental global, definió el concepto de medio ambiente y entre sus principios, la necesidad de implementar acciones para su manejo integral, a través de la planificación y ordenación de la actuación humana sobre los recursos naturales, entre ellos el recurso hídrico. Posteriormente, el manejo integral del agua ha evolucionado desde el manejo de la cobertura forestal en un área superficial para garantizar la capacidad de regulación de un ecosistema hídrico, hacia una dimensión integral del manejo de los recursos naturales y la biodiversidad, y posteriormente hacia un enfoque sistémico de intervención y de análisis múltiple en cuanto a actores, escalas, ecosistemas y dimensiones, orientado hacia la gestión racional del agua y a mejorar las condiciones de vida de los pobladores de un territorio circunscrito por la cuenca (Moreno, 2004 & Ostrom, 2008).

Las acciones de manejo integral del agua son interdependientes entre el bienestar individual y el colectivo (Ostrom, 2000) dado el uso de recursos naturales, las condiciones heterogéneas y asimétricas entre usuarios del agua, de la tierra y los medios de vida, necesarios en la dinámica de adaptación del sistema ecológico, social e institucional a las condiciones variables del entorno (Bergkamp & Burton, 2003; Wymann *et al.*, 2008) y al manejo de conflictos socio-ambientales y externalidades como la contaminación (Moreno, 2004) .

Por lo tanto, se considera en esta investigación el manejo integral del agua como el conjunto de acciones, actores y relaciones coordinadas en múltiples niveles, escalas y

dimensiones que tienen como efecto el manejo y regulación de la oferta, la demanda, el uso y la conservación del agua en la cuenca hídrica abastecedora de bienes y servicios ambientales. Su carácter multiescalar y multidimensional en términos de competencia y acción, inician en el escenario lo local hasta el internacional y según los propósitos de manejo, la escala puede involucrar conjuntos de cuencas y unidades inferiores como subcuencas, tramos de corrientes, sistemas de abastecimiento (IDEAM, 2006), así como sistemas de RUC (Ostrom, 2000 & 2008).

El manejo integral incluye la regulación de efectos drásticos, abastecer demandas sociales de uso doméstico y productivo del agua (Dourjeanni & Jouravlev, 2001; Restrepo, 2004), articular planes de manejo del recurso, de ordenamiento territorial ambiental y evaluaciones ambientales en los planes de sectoriales de intervención (Maya *et al.*, 2009), entre ellos la provisión de agua potable y saneamiento (Guerrero, 2010) y considerar la incorporación de incentivos sociales, económicos y ambientales que propendan al uso eficiente del agua (Sánchez & Sánchez, 2004) y su conservación como patrimonio social (Cadavid, 2009) y natural (Fondo Patrimonio Natural, 2014).

En estos aspectos el manejo integral se diferencia del enfoque de gestión integral de cuencas (GWP, 2000), el cual se centra en el balance entre la oferta y demanda hídrica de una cuenca (Dourjeanni & Jouravlev, 2001) con énfasis en decisiones de pre inversión e inversión de autoridades de cuenca, basadas en el ordenamiento de usos y usuarios del agua interdependientes de los usos del suelo en el territorio (IDEAM, 2004). Sin embargo, la gestión integrada y el uso eficiente y sostenible del agua es un tema transversal para el cumplimiento de los objetivos ODS 2, 3, 6, 12, 13, entre otros (ONU, 2015b).

Por lo tanto, el manejo integral abarca mayor amplitud de propósitos e instituciones que la gestión y el ordenamiento, requiere de la articulación de diferentes herramientas e instrumentos de planificación y gestión ambiental participativos y cooperación (Restrepo, 2004), así como múltiples variables del orden ecológico, sociocultural, político, jurídico y económico (Wymann *et al.*, 2008), que respondan a un sistema complejo de ecosistemas, actores, expectativas, intereses, motivaciones, en diferentes escenarios y niveles de decisión (Ostrom, 2005; Cardenas & Ramos, 2006; Young, 2017), orientados hacia al uso eficiente, equitativo y sostenible del recurso hídrico

(Dourojeanni & Jouravlev, 2001; Maya *et al.*, 2009), y la conciliación de objetivos hacia el crecimiento económico, la conservación ambiental y la erradicación de la pobreza especialmente en países como Colombia (Uneclac & Jouravlev, 2015).

En efecto, una buena gobernanza del agua requiere de articulaciones institucionales ascendentes, entre múltiples escalas y actores estatales y no estatales con capacidad adaptativa para la gestión sostenible y el manejo integral del agua (Shoon & Cox, 2018). Esta gobernanza emergente y adaptativa ha de ir más allá de la gobernanza policéntrica Ostrom (2011), en su enfoque regulatorio, fijo y descendente, desde el nivel nacional al local, y de relaciones asimétricas entre el Estado, el mercado y la sociedad (Young, 2017; Shoon & Cox, 2018), como ocurre en la provisión de economías de escala en contextos metropolitanos y en el manejo de problemas ambientales de escala global (Ostrom, 2008; Huh *et al.*, 2017 & Young, 2017), incluida la crisis mundial del agua (WWAP, 2015). Lo anterior dada la necesidad de mecanismos de bajo costo para la prevención y solución a los conflictos socioambientales (Ostrom, 2011), con el fin de garantizar la participación democrática (Ansell & Gash, 2007), el manejo y uso eficiente del agua, la autonomía, confiabilidad y la cooperación, construidos en el tiempo por las juntas de acueductos comunitarios y sus usuarios (Salazar, 2007; Cadavid, 2012; RNAC, 2017 & Delgado *et al.*, 2017).

4 CONTEXTO DE LA INVESTIGACION

4.1 Contexto ambiental y material

La cuenca del Rio Aurrá tiene una extensión de 23.698 ha, un nivel medio de escasez de agua y sus atributos biofísicos generales son presentados en el Anexo 2. La comunidad de Veliguarín se abastece de la microcuenca de la Quebrada Grande, la cual se ubica al noroeste del municipio de San Jerónimo y es su segunda fuente en importancia. Su oferta neta de 579,3 L/s, equivale al 16,8% de la cuenca del río Aurrá, concentra el 16,1% de la demanda hídrica y presenta un índice de escasez medio de 33,6% (figura A 3, Anexo 2). Comprende la vereda el Chocho entre los 2.800 y 2.850 msnm en los límites con Sopetrán, cinco veredas en San Jerónimo: Los Alticos, Palo Blanco, El Ruano, El Rincón (Veliguarín), Poleal y parcialmente una vereda en el municipio de San Pedro (Corantioquia, 2008).

En esta microcuenca, aun cuando ha existido la disponibilidad del agua (Corantioquia, 2012, entrevista 2, s.p) y la percepción compartida por los actores estatales y comunitarios acerca de su abundante oferta, se ha encontrado presente desde el 2.000 una dinámica de presión y conflictos, debido al cambio en el uso del suelo, la afectación a la regulación de la oferta hídrica, y el deterioro en su calidad (Taller atributos de los usuarios; Corporación Veliguarín, entrevista 6, s.p, 2011; Secretaria de Protección Social, entrevistas 3 y 5, s.p, 2012). Aunque el uso principal del suelo es agrícola, representado en cultivos de permanentes de café y cebolla junca, seguido de yuca, fríjol, tomate, mora, manzanilla, mostaza, maíz y papa, se han venido presentado cambios de coberturas (figura A 5, Anexo 2): el 61,5% del área, en la parte media y baja se encuentra en pastos manejados y no manejados para ganadería; en la parte alta, representan el 34% del área los bosques naturales y vegetación secundaria en diferentes estados de sucesión, mientras que en la parte baja y zonas de parcelaciones se encuentra el 4,6% del área en pastos de uso recreativo (Corantioquia, 2002 & 2008).

Lo anterior ha incrementado la competencia entre los usos doméstico, productivo y el recreativo del agua, dada la existencia de una cantidad no cuantificada de extracciones individuales o colectivas, especialmente en zonas parceladas y de segunda residencia (Expedición Antioquia, 2010b; Corantioquia, 2008 & 2012, entrevista 2 s.p), como se muestra en las figuras 5 y 6, además de los vertimientos en toda la microcuenca que deterioran su calidad y aumentan la necesidad de tratamiento para el consumo humano (Corantioquia, 2008; Corantioquia, entrevista 4, s.p).

La provisión de agua en la Quebrada Grande, ha correspondido a dos distritos de riego y cuatro acueductos rurales de San Jerónimo (SSSA, 2016), presentados en la Tabla 2. De esta demanda, solo dos concesiones vigentes en el 2012, de estas el distrito de riego Asoquimbayo (Corantioquia, entrevista 2, s.p, 2012). Solo el acueducto de Veliguarín cuenta con planta de tratamiento y suministra agua potable sin riesgo sanitario, agrupa la mayor parte de los usuarios (SSSA, 2006 & 2016; Secretaria Protección Social, entrevista 5, s.p, 2012) y por su localización en la parte baja de la microcuenca (figura A 6, Anexo 2), área conurbada, existe para este acueducto y otros usuarios de Veliguarín, asimetría en calidad de agua y competencia en su acceso, más no un déficit hídrico proveniente de la Quebrada Grande (Corantioquia, 2008; entrevista 4 s.p, 2012).

4.2 Contexto socio económico y cultural

Los usuarios del recurso hídrico en la cuenca, considerados en la proyección del POMCA, corresponden a 21.447 habitantes, residentes permanentes censados en 2008, en su mayoría campesinos, con 43% de población laboralmente inactiva (menores de edad y adultos mayores) y, de los 3.632 laboralmente activos, las mujeres no superan el 20%. Se dedican principalmente a oficios del hogar y trabajo informal en oficios varios en residencias turísticas, condiciones que reflejan en el territorio: “las insuficientes fuentes de empleo, baja productividad en actividades urbanas y rurales, carencia de oportunidades y descomposición social” (Corantioquia, 2008, p. 181).

Sin embargo, como se observa en la Tabla 3 y figura A 4 (Anexo 2), el incremento proyectado en la primera fase de la conexión vial Túnel de Occidente Juan Gómez Martínez, en los municipios de Santafé de Antioquia, Olaya, Sopetrán y San Jerónimo, equivale a 469.399 personas, residentes y visitantes en las cabeceras municipales, zonas suburbanas y rurales parceladas en el año 2.016 (Alcaldía de San Jerónimo, 2006). Por lo tanto en estos municipios conurbados, son crecientes la demanda y las problemáticas por bienes y servicios públicos y ambientales (Gutiérrez & Muriel, 2004, Corantioquia, 2008; Aguas de Occidente, entrevista 1, s.p; Secretaría de Protección Social, entrevista 3, s.p, 2012 & Gobernación de Antioquia, 2013).

En la provisión de agua potable y saneamiento subregional, se constituyó en 2006 el grupo Empresarial Aguas de Occidente, cuyo operador especializado y socio estratégico es E.P.M. Este grupo realizó desde 2008 inversiones en la ampliación y optimización del suministro y la distribución de agua potable en Sopetrán y San Jerónimo. A través del proyecto Anillo turístico, extendió la cobertura en agua potable a 840 nuevos usuarios de las zonas parceladas, suburbanas y de infraestructura turística e institucional, ubicadas la vereda El Rincón (Veliguarín) en San Jerónimo (Corporación Veliguarín, 2008; Aguas de Occidente, 2008 & entrevista 1, s.p, 2012), En efecto, en 2015 se encontraban conectados en total 8.562 usuarios residenciales, 2.031 en San Jerónimo (SSSA, 2016 b), además de la infraestructura comercial y de servicios asociada al equipamiento urbano y turístico en el territorio.

La administración municipal de San Jerónimo se ha basado en la proyección del DANE (figura A 4, Anexo 2) para planificar el territorio, con una población a 2018 de 12.890 habitantes, de los cuales 8.659 ocupan el área rural (DANE, 2005; Alcaldía de San Jerónimo, 2016). La extensión del municipio es de 157 km², el 98,2 % del territorio es rural, distribuido en 33 veredas (Alcaldía de San Jerónimo, 2016), dos de las cuales se estaban incorporando al área urbana en 2012 (Secretaría de Protección Social, entrevistas 3 & 5, s.p & Corantioquia, entrevista 4, s.p 2012). La población rural se dedica a actividades agropecuarias dependientes del riego, como la producción animal y los cultivos permanentes y, transitorios, en su orden de importancia, cebolla junca, plátano en asocio, banano criollo, café, mango injerto, caña, yuca, mamoncillo, tomate chonto y cilantro (Alcaldía de San Jerónimo, 2016). Adicionalmente, en catorce veredas conurbadas, entre estas Veliguarín, las actividades productivas de la población no son permanentes, tienen baja remuneración económica, fuera del empleo rural agropecuario y con débil articulación con el turismo (Expedición Antioquia, 2010; Taller atributos del recurso, 2011; Taller atributos de los usuarios, 2011 & Gobernación de Antioquia, 2013).

En este municipio, 33 Juntas de Acción Comunal, agrupadas por la Asocomunal representan los intereses colectivos de las comunidades rurales y algunas suburbanas (Alcaldía de San Jerónimo, 2016), junto con 25 organizaciones sin ánimo de lucro, proveedoras, administradoras y operadoras de 26 acueductos comunitarios, sin organización de segundo nivel, que abastecen a 3.006 usuarios con una cobertura del 65,8% de las viviendas rurales en el 2014 (SSSA, 2016). De estos acueductos, dos corresponden a corporaciones, incluida Veliguarín, 16 son asociaciones de usuarios AUA, una de estas agrupa los usuarios de dos veredas; una es JAC y las seis restantes son “asociaciones de usuarios o suscriptores” en reciente proceso de transformación institucional de acuerdo a la Ley 142 de 1994 (SSSA, 2016).

Tabla 2. Sistemas de acueducto y riego comunitarios en la Quebrada Grande

Nombre de la organización prestadora	IRCA (0 a 100 %)	Suministra agua potable
Corporación Veliguarín	0,0	SI
Asociación de usuarios o suscriptores Acueducto Poleal - Espíritu Santo	97,3	NO
Aguas De Poleal (J.A.A) Poleal	97,3	NO
Asociación de usuarios Vereda Alticos – Quimbayo	97,3	NO
Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT)		
Asociación de usuarios del distrito de adecuación de tierras de pequeña irrigación Quimbayo “Asoquimbayo”		

Adaptado de Corantioquia (2008) & SSSA (2016)



Figura 5. Quebrada Grande, cota 1100 msnm en condiciones de estiaje diciembre de 2009 y derivación de la acequia La Común.
Fuente: Expedición Antioquia, 2010 b



Figura 6. Extracciones individuales de fincas de recreo
Fuente: Corantioquia, 2008

Tabla 3. Tendencia demográfica en el occidente cercano (2006 – 2016)

Municipio	Población Actual (Pa)	Población Flotante (Pf)	Relación Pf/Pa (%)	Población futura	Relación Pf/Pa (veces)
Santa Fé de Antioquia	15.867	4.139	26.1	165.711	10.4
San Jerónimo	11.639	4.018	34.5	101.256	8.7
Sopetrán	10.947	7.417	67.8	190.376	17.4
Olaya	1.477	300	20.3	12.056	8.2
Total	39.930	15.874	39.8	469.399	11.8

Fuente: Convenio UNAL – Gobernación de Antioquia (2006) citado por Alcaldía de San Jerónimo, Plan de Desarrollo Turístico 2006 – 2011.

Por lo tanto, en San Jerónimo y en la cuenca, existe una marcada heterogeneidad de actores y divergencia de intereses por el acceso y uso de recursos naturales en el territorio, lo que corresponde a un dilema institucional para el manejo y ordenamiento de la cuenca. Entre estos, los gremios productivos, hotelero y grupos empresariales, entre ellos Aguas de Occidente, son considerados en el diagnóstico del POMCA como autónomos y de mayor poder, ya que sus decisiones son estratégicas, independientes y sin el interés de establecer alianzas con los demás actores y sin embargo, establecieron acuerdos comerciales a través de la prestación eficiente del servicio de agua potable y sin riesgo sanitario (Corantioquia, 2008 & DSSA, 2015). Adicionalmente, dado el creciente número de nuevos residentes ocasionales, se percibe una falta sentido de pertenencia hacia el territorio y sus problemáticas ambientales (Gutiérrez & Muriel, 2004; Corantioquia, 2008; entrevista 2, s.p, 2012 & Gobernación de Antioquia, 2013). En las organizaciones comunitarias existen fallas de eficiencia y de cumplimiento normativo en cuanto a la administración y operación de los sistemas de acueducto (ley 142, 1994 & ley 373, 1997).

“... ya que en su mayoría son manejados por las juntas de acción comunal” (Alcaldía de San Jerónimo, 2016, p.102) y en los usuarios “la cultura de pago por el uso del agua no se ha arraigado en la mayoría de las veredas, las tarifas por consumo en la mayoría de casos son irrisorias, y aun así no se recaudan, situación que influye en la falta de mantenimiento de los componentes del sistema” (Corantioquia, 2008, p. 273).

4.3 Contexto normativo e institucional

En Colombia las entidades e instituciones encargadas de la provisión de agua potable y saneamiento, urbano y rural, han sido reestructuradas frecuentemente desde la década de 1980 (Carrasco, 2006), aun con vacíos de gobernabilidad (Dourjeani & Jouravlev 2001) y gobernanza (UNECLAC & Jouravlev, 2015; RNAC, 2017 & Delgado *et al.*, 2017). No obstante el primer referente normativo, Decreto ley 2811 de 1974, reconoció la auto organización comunitaria de usuarios del agua, su autonomía para administrar el recurso y designó en a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo CARD, las funciones de provisión, administración y supervisión del recurso hídrico, a través de la asignación de derecho de acceso por concesiones de agua de: “utilidad pública e interés social” (Decreto 1541, 1978) y la coproducción con las JAC y el

gremio cafetero de los programas de promoción y provisión de saneamiento básico rural (Villar, 2001 & Carrasco, 2016), a través de la autoridad sanitaria nacional, Instituto Nacional de Salud INS (Ley 9, 1979), quien a su vez expide la certificación sanitaria previa a la concesión y define criterios adicionales de vigilancia en la calidad de agua con fines de reglamentación de usos (decreto 1594, 1984).

A lo anterior le siguen la reestructuración y descentralización del Estado y las reformas neoliberales desde 1990, contenidas en la Constitución Política de 1991, entre las cuales se incorporaron nuevas reglas de mercado en la provisión, de bienes y servicios públicos, cuya prestación directa por el Estado sólo es posible en casos excepcionales (art. 365 y 367, C.P.N, 1991), además de la desaparición de proyectos focalizados en comunidades rurales (García, IRC & Cinara, 2004). Deriva de lo anterior, el régimen de prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo (Ley 142, 1994), a cargo de las entidades prestadoras de servicios autorizadas ESPD, de carácter público, privado o mixto, consideradas operadoras especializadas, con impacto en las comunidades organizadas desde 1974 para tal fin. El servicio de acueducto incorporó: “la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición... (y) actividades complementarias, tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte” (art. 14 y 22, ley 142, 1994). Posteriormente, las comunidades organizadas como entidades prestadoras sin ánimo de lucro, fueron autorizadas como prestadoras en los municipios menores, zonas rurales y áreas urbanas específicas, cuando otras entidades no pueden garantizar la prestación eficiente, con lo que quedaron sujetas a la Ley 142 (Decreto 421, 2000).

Este conjunto de entidades prestadoras, se encuentran facultadas para integrar y administrar los tres servicios públicos domiciliarios, con eficiencia, cobertura, calidad y continuidad y, se encuentran articuladas verticalmente a las siguientes entidades estatales, de regulación, vigilancia y control estatal de nivel nacional y territorial (Ley 142, 1994): la Comisión Nacional de Regulación de Agua Potable y Saneamiento CRA, quien expide los reglamentos técnicos de la ingeniería sectorial (RAS, 2000 & 2015) y la estructura tarifaria de los servicios, y a nivel regional, la Superintendencia de

Servicios Públicos Domiciliarios SSPD, Cámara de Comercio, y el control fiscal por las Procuradurías Departamentales (Ley 142, 1994).

Adicionalmente, se ampliaron los instrumentos e indicadores de supervisión y control de la autoridad sanitaria y ambiental, pero en la década de 1990 dejaron de realizar la provisión y promoción de proyectos de agua y saneamiento en comunidades (Villar, 2001; Salazar, 2011; Secretaría de Protección Social, entrevista 5, s.p., 2011 & Correa, 2016) La Dirección Seccional de Salud DSS y los técnicos de saneamiento municipales, integrados con el INS en el Sistema Nacional de Vigilancia (SNV) (Decreto 1575, 2007) realizan la supervisión y control de los factores de riesgo para la salud humana, entre ellos los de abastecimiento (índice IRABA) y de consumo de agua (índice IRCA), evaluados por prestador de acueducto y por municipio, de acuerdo al tamaño de la población servida y la infraestructura. Para esto son necesarios los mapas de riesgo sanitario coherentes con el ordenamiento territorial (Resolución 2115, 2007 & Decreto 1898, 2016). Por su parte, la autoridad ambiental, CARD y CAR, integrada al Sistema Nacional Ambiental SINA en sus funciones de autoridad, control y administración del recurso hídrico y los usuarios (Ley 99, 1993), cuenta con instrumentos como el ordenamiento y manejo integral de cuencas (Decreto 1729 de 2002), programas de uso eficiente y ahorro del agua (Ley 373, 1997), además de incentivos económicos como la tasa retributiva (Decreto 3100, 2009), tasa de uso del agua y el pago por servicios ambientales (CONPES 3886, 2017), aplicables a los usuarios del recurso, entre estos a las organizaciones de acueducto urbanos y rurales.

Los usuarios del agua, quedan facultados para participar tanto en la gestión ambiental (Ley 99, 1993) como en la gestión de los acueductos, así como en su fiscalización a través de las veedurías de control social a las entidades prestadoras (Ley 142, 1994; VGAA, 2014). Se articulan a estas organizaciones bajo las reglas de administración de *jure*, contratos de matrícula, conexiones domiciliarias con micromedición del consumo y tarifas según la estratificación socioeconómica de los inmuebles entre contribuyentes (estratos 5 y 6, comercial e institucional) y subsidiados (estratos 1, 2, 3 residencial), estos últimos a través de los recursos provenientes del fondo de solidaridad y retribución social, creados entre las entidades prestadoras y las administraciones municipales (Ley 142, 1994).

La siguiente transformación institucional del esquema de provisión de los servicios de agua y saneamiento, responde al marco regulatorio para el cumplimiento de los objetivos ODM y ODS, en el periodo 2005 – 2016 y la aceleración de la modernización de la industria sectorial y la prestación eficiente de los servicios de acueducto y alcantarillado (CONPES 3385, 2005). Se incrementa considerablemente la financiación en el sector proveniente de entidades financieras internacionales como el Banco Mundial (Banco Mundial, 2017), y esta se concentra en los departamentos para ser asignados estos recursos en esquemas asociativos entre el Estado, los municipios y las entidades prestadoras especializadas en la provisión, administración y operación técnica, con el fin de organizar economías de escala empresariales, regionales, eficientes y competitivas que garanticen el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento en zonas metropolitanas, urbanas, suburbanas y centros poblados rurales (CONPES 3463, 2007).

Por otra parte, el Estado definió los lineamientos en 2005 (VAPSB & USAID, 2005) y en 2014, la política de suministro de agua potable y saneamiento en zonas rurales (CONPES 3810, 2014). En los lineamientos de esta política, el Estado propuso el programa denominado “Plan Padrino” mediante el cual: “ los operadores de las zonas urbanas “adoptaran” prestadores del servicio de zonas rurales, trasladando como mínimo, parte de su conocimiento, y en la medida de lo posible, apoyando los planes de inversión de los prestadores con recursos propios”(SIC) (MAVT & USAID, 2005, p.7). Luego, esta política sectorial en 2014 establece las acciones de fortalecimiento a la supervisión y control estatal a las entidades prestadoras rurales, la legalización y la transformación de las organizaciones de usuarios existentes (CONPES 3810, 2014). La provisión empresarial es considerada dentro de este esquema como de mayor eficiencia en la asignación de recursos para mejorar la cobertura, la calidad y la sostenibilidad financiera, que los servicios prestados por las comunidades organizadas para tal fin, estimadas en 20.000 en 2016 (Carrasco, 2016). Lo anterior bajo el argumento de que la dispersión geográfica e institucional dificulta tanto la vigilancia y control, como la protección y conservación de las fuentes hídricas abastecedoras (CONPES 3810, 2004).

De esta política se deriva la definición de esquemas diferenciales en zonas rurales para la regulación de tarifas para los pequeños prestadores de servicios de acueducto y

alcantarillado, entre estos los acueductos comunitarios, a través de las Resoluciones 688 de 2014 y 830 de 2018 (CRA, 2014, 2018) con el objeto de garantizar la sostenibilidad de los mismos, así como las estrategias para la provisión, uso eficiente y sostenibilidad de soluciones técnico – sociales alternativas, a escala individual, la vigilancia y control de la autoridad sanitaria y el incentivo a la creación de esquemas asociativos para la gestión de estos servicios, en los cuales los prestadores sin ánimo de lucro y otras entidades prestadoras pueden integrarse (Decreto 1898, 2006).

Adicionalmente, el enfoque territorial del desarrollo sostenible de recurso hídrico y su consideración como elemento ordenador del territorio, es incorporado a través de la política de manejo integral del agua (Ministerio de Ambiente, 2003). Esta política considera la priorización del ordenamiento de cuencas, con base a indicadores de oferta, demanda, calidad y conflictos entre el uso del agua y el uso del suelo con fines de administración (Decreto 1729, 2002), y la revisión por parte de la autoridad ambiental de los proyectos de aprovechamiento del recurso hídrico sectoriales, entre ellos la provisión de agua para consumo humano y saneamiento, la delimitación del perímetro urbano de acuerdo al perímetro sanitario (Ley 152, 1994 & ley 388, 1997), con el alcance de integralidad y coordinación eficaz entre las acciones intersectoriales del Estado y los particulares (MVDT, 2007).

Entonces las estrategias de política adoptadas en Colombia para el logro del acceso universal, la gestión integral y el desarrollo sostenible del agua configuran el marco para la gobernanza en tres niveles – Estado, mercado y comunidades – en las articulaciones de integración vertical y horizontal descritas, vinculan múltiples actores, expectativas, intereses, motivaciones, escalas geográficas y niveles de decisión sobre el manejo de ecosistemas hídricos que proveen estos servicios de agua y saneamiento, incluyendo su conservación y el manejo de conflictos socioambientales en el territorio. Sin embargo, su resolución es de alto costo para las comunidades, ya que las arenas de acción se encuentran a nivel regional y nacional (Delgado *et al.* 2017) y se solucionan a través de arbitrajes, sanciones cuantiosas y recursos jurídicos de defensa (Corantioquia, 2012, entrevista 4, s. p.).

En esta dirección, las organizaciones de, acueductos comunitarios, no gubernamentales ONG y de la sociedad civil, se han articulado y generado alternativas institucionales de

gobernanza democrática acordes a las expectativas y la autonomía comunitaria para el manejo del agua para múltiples usos. Entre ellas, la propuesta al Congreso de la República de referendo constitucional en 2006, la veeduría ciudadana a los planes departamentales de agua y saneamiento, el proyecto de ley: “por medio del cual se consagra el derecho a la autogestión comunitaria del agua, su uso individual, colectivo y se dictan otras disposiciones” (R.N.A.C., 2017), demuestran el fortalecimiento institucional. Igualmente, la construcción de estructuras de cooperación como la Red Nacional de Acueductos Comunitarios y las asociaciones departamentales, entre estas ADACA en el departamento de Antioquia.

Durante el periodo de análisis de esta investigación, 2006 – 2016, la Gobernación de Antioquia adoptó el Plan departamental de Agua Potable y Saneamiento (Ordenanza N° 020, 2008). La gerencia técnica asesora es ejecutada por la Universidad de Antioquia, actualizó los diagnósticos y proyectó las inversiones en los municipios asociados, estos incrementaron de 60 en 2012 a 67 en 2017 y comenzó la fase de diagnóstico para el diseño de proyectos de agua y saneamiento en zonas rurales. Por su parte, desde 2006, en este departamento, Empresas Públicas de Medellín, organizó la prestación de servicios de agua y saneamiento a través de grupos empresariales filiales en las subregiones de Oriente, Urabá, Occidente, y se expande hacia los departamentos de Atlántico y Chocó (VVGA, 2014). Producto de estos arreglos institucionales, al inicio de la Agenda ODS, aumentó en Antioquia la cobertura en agua potable, se adelantó el proceso de modernización de las entidades prestadoras, no obstante con una marcada diferencia urbano - rural. A nivel urbano, la cobertura en agua potable alcanzó el 93,6% a través de 172 prestadores, de estos 130 cuentan con plantas de potabilización y suministran agua sin riesgo sanitario ni de abastecimiento (SSSA, 2015). Comparado con la cobertura del 24,7% a nivel rural, el suministro de agua a la población es de riesgo sanitario medio, ya que de los 2.350 acueductos rurales, solo el 13.9 % cuenta con plantas de potabilización (SSSA, 2015).

Debido al territorio conurbado, en San Jerónimo las decisiones sobre la gobernanza del agua, y la dinámica de estos arreglos institucionales de provisión de agua, son interdependientes de los instrumentos y lineamientos de planificación y ordenamiento territorial y ambiental metropolitano y de los proyectos de desarrollo anillo turístico,

Hidroeléctrica Pescadero Ituango, la conexión vial Túnel de Occidente Juan Gómez Martínez fase 1 (Gutiérrez & Muriel, 2004) y en su fase 2 la Autopista para la Prosperidad 4 G Occidente – Golfo de Urabá, generados durante el periodo 2006- 2016. (Ramírez, 2016) y conscientes del fuerte desequilibrio ambiental y social en esta región conurbada (AMVA, 2007 & ajuste EOT, 2012).

5. METODOLOGÍA

5.1. Aproximación metodológica al estudio de caso simple cualitativo

Para esta investigación se seleccionó como método el estudio de caso cualitativo de carácter simple, entendido como la estrategia de investigación en las ciencias sociales que permite analizar fenómenos contemporáneos y complejos, a través de la integración de diversos componentes y unidades de análisis que conforman un sistema social en particular, estudiado éste en una cadena lógica de evidencias vinculantes entre las preguntas y objetivos de investigación, la información empírica hallada y las conclusiones o respuestas (Alonso, 2002) y mediante la combinación de diferentes fuentes de información primaria y secundaria, enfoques y herramientas de investigación (Bonilla & Rodríguez, 2002).

De manera específica, en esta investigación, el estudio de caso se circunscribe al sistema de acueducto comunitario sector de Veliguarín en el municipio de San Jerónimo. La caracterización del caso es simple al responder a una única zona de estudio de la subregión del occidente de Antioquia, en la que se observan los mismos aspectos en diferentes unidades de observación, entre estas, los subsistemas o microambientes internos al sistema de acueducto y su interdependencia con algunas de las escalas de análisis de la oferta y demanda hídrica en la cuenca, el análisis de actores individuales y organizaciones, en tres niveles de decisión institucional: el operativo, de acción colectiva y el constitucional (Ostrom, 2000 & Maya *et al.*, 2009). Las siguientes son las etapas que orientaron la investigación.

5.2. Etapas de la investigación

Etapa 1. Reconocimiento de la problemática asociada al uso y manejo del recurso hídrico, propuesta de investigación, contexto, marco conceptual y metodología

En esta etapa, la autora de esta investigación consideró la aproximación al contexto del estudio de caso, a raíz de su participación en los equipos de investigación de los proyectos “Dinámicas socioambientales, problemáticas asociadas al manejo del recurso hídrico y gestión ambiental urbana en el Occidente de Antioquia. Lineamientos para el ordenamiento ambiental del territorio Fase 1” (Universidad de Antioquia & Colciencias, 2001; Gutierrez & Muriel, 2004) y “Procesos innovadores de potabilización en comunidades rurales de la subregión occidente de Antioquia” (Expedición Antioquia 2013, Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad San Buenaventura, 2009 – 2010).

A partir de lo anterior fue posible reconocer diversas situaciones asociadas a dilemas institucionales del manejo municipal y comunitario del agua y de articulación de estas organizaciones de acueducto y riego en proyectos de provisión de agua potable, así como en procesos de ordenamiento ambiental y manejo integral de la cuenca aportante a río Cauca en el occidente de Antioquia. Por lo tanto, la primera etapa de la investigación correspondió a la selección del estudio de caso, vereda El Rincón, en el municipio de San Jerónimo, donde se estaba evidenciando el cambio de uso del suelo, la transformación institucional de la provisión de agua hacia un modelo empresarial regional y el ajuste en el ordenamiento territorial municipal. Igualmente, se revisaron las fuentes secundarias teóricas, de políticas públicas de manejo integral y ordenamiento de cuencas y, sectoriales, de provisión de agua potable urbana y rural, entre otras.

Etapa 2. Diseño metodológico, selección de técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información

La etapa 2 comprendió la selección y adaptación de las técnicas e instrumentos de recolección de información primaria, el diseño de las entrevistas estructuradas dirigidas a actores internos y externos y los talleres participativos, junto con construcción de las

matrices de categorización deductivas e inductivas (Bonilla & Rodríguez, 2002), presentadas en los Anexos 3 a 7.

Se seleccionaron y contactaron previamente los actores participantes de acuerdo a sus posiciones como proveedores, supervisores y usuarios. Los actores externos pertenecientes al gobierno local correspondían a la autoridad administrativa, sanitaria y ambiental regional, así como los representantes de la empresa prestadora Aguas de Occidente ESPD. Los actores internos, miembros de la Corporación Veliguarín fueron los usuarios y entre ellos, los supervisores y proveedores de la junta administradora de este acueducto, el fontanero y al operario de la planta de tratamiento. Los usuarios, en su mayoría residentes permanentes, fueron convocados a través del fontanero y el presidente de la Corporación Veliguarín. Sin embargo, durante la realización del trabajo de campo el operario de la planta de tratamiento estuvo hospitalizado y falleció.

Etapa 3. Recolección de información

El trabajo de campo fue realizado en tres fases. La primera, en abril de 2011, donde se realizaron las entrevistas a actores internos, el taller de diagnóstico participativo, atributos del recurso dirigido a los proveedores de la Corporación Veliguarín y algunos recorridos de observación en las vereda el Rincón y Guayacanes en el municipio de San Jerónimo. En la segunda, en julio de 2011, se realizó el taller de diagnóstico participativo, atributos de los usuarios, en la escuela rural del Rincón. En la tercera, febrero de 2012, se realizaron las entrevistas a actores externos, se obtuvo información del SISBEN municipal, además del taller de diagnóstico y análisis participativo, situaciones, reglas y acciones, dirigido a usuarios, proveedores y supervisores de la corporación Veliguarín.

Finalmente, se actualizó la información documentada a través de fuentes secundarias para el periodo 2013 – 2016. En este periodo se observaron algunos cambios en el manejo del agua en el territorio puesto que incrementaron la capacidad de manejo técnico del agua potable en la Corporación Veliguarín, la cantidad de parcelaciones privadas en la zona y de usuarios urbanos de Aguas de Occidente y se transformaron las asociaciones de usuarios de acueductos comunitarios en el municipio de San Jerónimo hacia el marco de la ley 142 de 1994. Se rectificó el proyecto de ajuste al Esquema de

Ordenamiento Territorial en el municipio de San Jerónimo, lo cual permitió preservar el uso del suelo rural productivo no agropecuario en Veliguarín y catorce veredas más. Sin embargo, fue aprobado el proyecto de conexión vial autopista 4G Occidente – Urabá, con lo cual se incrementó la presión por el agua y otros bienes y servicios ambientales, junto con las expectativas hacia la toma de decisiones y las tensiones de los pobladores rurales de la subregión debido a la conurbación y desarrollo turístico que los excluía.

Etapa 4. Resultados de investigación y análisis

La organización y análisis de la información primaria y secundaria se realizó de acuerdo al marco de AID y análisis de conflictos socioambientales (Ostrom, 2005; Ramos, 2006; Maya *et al.*, 2009; Cox *et al.*, 2010 & Delgado *et al.*, 2017)., La información obtenida en las entrevistas y los talleres, correspondió a las categorías deductivas (Bonilla & Rodríguez, 2002) organizadas según las múltiples variables y relaciones, del marco AID y luego, la categorización inductiva se obtuvo a través de la triangulación entre las percepciones, intereses, incentivos, expectativas, criterios de decisión y patrones de interacción presentes en actores externos e internos a las arenas de acción identificadas en el estudio de caso durante el periodo de 2006 – 2012. Para ello se utilizaron las matrices de categorización presentadas en el Anexo y los diagramas de relaciones de los modelos que comprenden el marco AID, presentados en el marco conceptual y Anexo 1.

A partir de esta categorización se describió el arreglo institucional presente en la provisión, uso, manejo y conservación del agua a nivel de cuenca, subcuenca y en el territorio de Veliguarín. Con ello, se complementó la información secundaria obtenida en la etapa 1 sobre el contexto del estudio de caso, y se realizó la descripción de los resultados de variables exógenas en el Objetivo 1.

Luego, los resultados del Objetivo 2, gobernanza comunitaria en Veliguarín, se obtuvieron a través de la categorización de las situaciones de acción, los actores del Estado, empresas y actores comunitarios participantes; sus patrones de acción, criterios de evaluación, incertidumbre y acciones realizadas referentes a la provisión de agua. De lo anterior, se identificaron tres periodos de cambio institucional y en cada uno se analizaron y valoraron cuantitativamente los ocho principios de diseño institucional

(Cox *et al*, 2010 & Delgado *et al*, 2017) de los usuarios de la Corporación Veliguarín, presentes en el desarrollo adaptativo de la gobernanza comunitaria durante 1960 – 2006.

Dentro del marco de reglas internas y externas en uso por corporación Veliguarín, se interpretaron en el Objetivo 3, los impactos observados en el cambio de atributos de la gobernanza comunitaria y en las relaciones con arenas externas e internas de decisión, durante 2006 a 2016. Lo anterior como parte del proceso de adaptación al cambio institucional del sector de agua potable y saneamiento y en el ordenamiento territorial del municipio de San Jerónimo .y, producto de este, el cambio en el nivel de presencia y asociación de los ocho principios de diseño institucional de la corporación Veliguarín, luego de la implementación de la política de provisión de agua potable en economías de escala (CONPES 3385, 2005 & CONPES 3463, 2006). En su análisis, estos resultados se compararon con los obtenidos por Delgado *et al*. (2017) en el estudio de caso de la AUA del acueducto Mondomo, en el Cauca, antes y después de la implementación de la política de suministro de agua potable y saneamiento en zonas rurales y dispersas (CONPES 3810, 2014 & Decreto 1898, 2016). Finalmente, para responder el Objetivo 4, se obtuvieron de estas arenas y patrones de interacción, las situaciones de conflicto socio ambiental, su tipología de conflicto normativo, de interés y estructural, las fases de desarrollo de acuerdo a las relaciones de comunicación e interacciones afectadas por estos (Ramos 2006 & Maya *et al.*, 2009).

De lo anterior, se elaboraron las conclusiones y recomendaciones para el sistema de gobernanza del agua encontrado en Veliguarín, en su articulación entre las comunidades y otros actores estatales y no estatales para la provisión, el manejo integral, sostenible y democrático del agua en la cuenca del Rio Aurrá.

5.3 Herramientas e instrumentos

Las herramientas de recolección de información utilizadas corresponden a la revisión de información secundaria, diálogos informales, recorridos de observación, entrevistas estructuradas y talleres de diagnóstico rural y de análisis institucional participativos. En el proceso de organización y análisis de información primaria y secundaria mediante la categorización, se utilizaron las matrices de caracterización deductiva e inductiva y de triangulación de información entre actores, instrumentos de recolección, e

investigaciones (para el Objetivo 3), que se presentan en el Anexo 7 y los diagramas de modelos y relaciones al interior del marco de análisis institucional y de desarrollo de conflictos (Ostrom, 2005 & Maya *et al.*, 2009). La valoración cualitativa de los principios de diseño institucional se realizó mediante la matriz de escala de valoración presentada en el Anexo 1, según su nivel de presencia y de asociación para este estudio de caso (Cox *et al.*, 2010 & Delgado *et al.*, 2017). Se empleó el software Atlasti en la categorización inicial del arreglo institucional y luego Excel.

5.3.1 Información documental

Durante el diseño de la investigación se realizó la revisión, organización y análisis de información documental disponible para la zona de estudio, referente a los planes de ordenamiento y manejo integral de la cuenca Aurá (Corantioquia, 2008) y caracterización biofísica (Corantioquia, 2002), planes de desarrollo, turismo y ajustes de ordenamiento territorial municipales (Alcaldía de San Jerónimo, 2006 a 2016) informes de supervisión y control ambiental y sanitario al acueducto de Veliguarín y otros en la zona de estudio (SSSA, 2006; 2012 & 2016; Corantioquia 1996; 2005 & 2006), informes técnicos de investigación sobre problemáticas y alternativas de saneamiento básico urbano y rural (Gutiérrez & Muriel, 2004; Expedición Antioquia 2009 & 2010) y arenas de análisis en políticas públicas de gobernanza del agua y desarrollo sostenible subregionales (Gobernación de Antioquia, 2013). La Corporación Veliguarín facilitó de igual manera información de su archivo sobre estatutos del acueducto, registro de usuarios, costos, calidad de agua y documentación legal de administración del sistema, concesión de agua, y dos comunicaciones escritas con Aguas de Occidente y líderes de esta comunidad (Aguas de Occidente, 2008; Corporación Veliguarín, 1986 a 2012).

El objetivo de esta revisión documental fue la caracterización del sistema hídrico de provisión, uso, manejo y conservación del agua en la cuenca del río Aurá y en el área de conurbación del municipio de San Jerónimo, donde se encuentra el acueducto comunitario de Veliguarín, así como la descripción del proceso de gobernanza comunitaria del agua en términos de actores, posiciones, reglas externas e internas, las situaciones de acción y actores participantes en esta configuración institucional.

5.3.2 Entrevista estructurada a actores internos y externos

Para profundizar en la perspectiva de cada uno de los actores de interés en el arreglo institucional del manejo hídrico en Veliguarín, se realizaron siete entrevistas entre julio de 2011 y febrero de 2012, dirigidas a actores externos e internos al sistema que cumplen roles de provisión, uso y supervisión del manejo del agua para consumo humano y riego. Específicamente, los actores internos fueron el fontanero (entrevista 6) y el fiscal de la corporación Veliguarín (entrevista 7), entrevistados en julio 7 de 2011; los actores externos entrevistados el 26 de febrero de 2012, fueron tres funcionarios supervisores de la administración municipal adscritos a la secretaría de protección social (entrevistas 3 y 5), dos funcionarios que ejercen la autoridad ambiental en la territorial Hevéxicos de Corantioquia (entrevista 2 y 4) y dos funcionarios de la empresa regional Aguas de Occidente, (entrevista 1) encargados de la gestión social y el área comercial.

El objetivo de estas entrevistas fue identificar la perspectiva de actores externos en el nivel local y regional en relación a la autonomía y la capacidad al uso y manejo comunitario del agua; específicamente, los cambios en la disponibilidad de agua y en el arreglo institucional: acciones, expectativas, motivaciones y objetivos, relaciones institucionales, patrones de cooperación, cumplimiento o competencia percibidos en las arenas en las que participan, situaciones problemáticas o de conflicto y los efectos del manejo y prevención de estos. El formato de entrevistas a actores internos y externos se presenta en el Anexo 3. Estas entrevistas fueron complementadas con recorridos de observación y diálogos informales con usuarios externos al acueducto de Veliguarín, habitantes urbanos y funcionarios del municipio acerca de sus expectativas y percepciones durante la transformación empresarial e institucional del manejo del agua en el periodo 2011 – 2012.

5.3.3 Talleres de diagnóstico rural y análisis institucional participativo

El taller de diagnóstico rural participativo DRP, hace parte del enfoque de aprendizaje y acción participativa propuesto desde la década de 1980 (Chambers, 1997) y enriquecido por múltiples experiencias de convergencia académica, centros de investigación y desarrollo, movimientos y organizaciones de la sociedad civil (Maya & Ramos, 2005), en la búsqueda de alternativas al desarrollo, democráticas, socialmente justas y ambientalmente sostenibles. Es un espacio de construcción colectiva de conocimientos,

abierto, pluralista, democrático y flexible al intercambio de conocimientos y experiencias entre los participantes y moderadores o facilitadores en los que se combina teoría y práctica alrededor de un tema (Candelo *et al.*, 2003 & Ramos, 2006), reconociendo que existen arenas de acción o espacios construidos socialmente para la toma de decisiones de acción colectiva, como es el caso de las asambleas de usuarios del acueducto comunitario de Veliguarín.

En este caso, como herramienta de investigación y acción, se diseñaron tres talleres participativos que conjugaban herramientas de DRP (Geilfus, 1997) y de análisis institucional participativo (Ramos, 2006 & Candelo, 2009), a través de recursos metodológicos como la visualización y la validación social de conocimientos (Chambers & Guijt, 1995; Geilfus, 1997), los cuales facilitaron la participación activa de los usuarios del agua en los procesos de diagnóstico, diseño y evaluación de instituciones sociales para el manejo, conservación de sistemas de recursos de uso común y la prevención de conflictos socio ambientales. Estos instrumentos en cada taller fueron seleccionados y adaptados previamente al contexto social y temático de esta investigación y realizados en julio 9 y 27 de 2011 y en febrero 18 de 2012, durante la etapa 3 de la investigación y fueron enfocados en la corporación Veliguarín, en sus roles de apropiadores, proveedores y supervisores, con las siguientes orientaciones metodológicas y prácticas:

Talleres de 1 y 2: acceso al agua y arreglo institucional

En el taller 1 participaron los cuatro miembros de la junta administradora de la Corporación Veliguarín, proveedores y supervisores, y en el taller 2 participaron dos de ellos en su rol como usuarios, junto a un grupo de usuarios del agua potable y de riego, habitantes permanentes del sector Veliguarín, grupo conformado por 14 personas entre hombres y mujeres con experiencia en la fundación y autogestión del sistema de abastecimiento y riego desde 1982. Ambos grupos fueron convocados abiertamente a través del presidente de la junta de acueducto.

Estos talleres se orientaron a la identificación y análisis grupal de los atributos del recurso hídrico y de sus usuarios, con el fin de obtener información primaria y socialmente validada que permitiera revelar la actual organización estructural y

funcional, las actividades operativas y problemas de suministro y distribución del sistema de acueducto de Veliguarín y sus ambientes internos (Taller DRP 1, atributos del recurso) a través del uso del mapa social del sistema hídrico (acueducto y acequias) y el calendario de actividades de manejo, operación y mantenimiento del sistema de acueducto, que se presentan en las figuras 7 y 8 y sus guías metodológicas en los Anexos 4 y 5.

Al taller 2, atributos de los usuarios, asistieron proveedores, supervisores, líderes y fundadores pertenecientes al acueducto y la JAC, se emplearon el diagrama de actores, niveles y relaciones institucionales (diagrama de ven), y la línea de tiempo o gráfico histórico (Geilfus, 1997), presentados en las Figuras 9 a 11. En este, se analizaron participativamente los cambios socioeconómicos culturales, biofísicos e institucionales, relacionados con la dinámica de conurbación, uso del suelo y la disponibilidad de agua en el periodo 1960 a 2012. Se identificaron las arenas y patrones de acción, de acuerdo a los criterios de evaluación en diferentes situaciones de cambio institucional, a partir de las cuales se realizó la caracterización de los principios de diseño institucional (Ostrom, 1993, 2000; Cox *et al.*, 2010 & Delgado *et al.* 2017) y se analizó la presencia de incertidumbre y mecanismos de manejo de conflictos con actores internos y externos (Maya et al, 2009).

Taller 3. Análisis institucional participativo

El taller de análisis institucional participativo (Candelo *et al.*, 2002 & Ramos, 2006) se orientó a la identificación y análisis del arreglo institucional en el manejo y conservación de RUC y la prevención de conflictos. En este estudio de caso, el taller fue realizado posterior a las entrevistas a actores internos y externos y al uso de herramientas de DRP (Talleres 1 y 2), participaron siete personas y se dirigió a miembros de la junta administradora de la Corporación Veliguarín, socios y usuarios del riego y el agua potable y el presidente de la JAC. Se emplearon los instrumentos de análisis participativo, presentados en las figuras 12 a 15, como son la matriz de reglas internas y externas y la matriz de acciones individuales y colectivas, ambos instrumentos vinculados con la identificación y revisión de incentivos positivos y adversos para la acción colectiva, la cooperación y el análisis de arenas de acción y de conflictos. Durante su realización, la comunidad aportó información documental, la

comunicación escrita y la sanción gradual de la comunidad ante la expansión empresarial (Corporación Veliguarín, 2008 & Aguas de Occidente, 2008). La guía metodológica de este taller se presenta en el Anexo 6.

Figura 7. Mapa del sistema hídrico, Taller de atributos del recurso

ACTIVIDADES	ACREDITADO
OPERACIÓN DEL SISTEMA CONEXIONES NUEVAS (COCARIS) Planta operación (24 hora 7 días) reparar llaves (en las conexiones agua en casa vivienda)	QUIEN DE QUIEREN Fontanero operador planta los montañes usuarios de los 2 Ag. de...
OFERTA DE AGUA (CANTIDAD) CALIDAD DE AGUA CONSUMO RAZONABLE	
MANTENIMIENTO: LAVADO TANQUES (C/8 DÍAS) C/15 días. Riego Acequia el común (Limpieza) Planta y tanque de Almacenamiento (Lavado C/6 meses)	Fontanero operador planta y otros usuarios
Supervisión: TANQUES AGUA RIEGO (verificación, llenos) (buzo en invierno) Planta (verificación y reparación)	DON ALBERTO FONTANERO Fontanero (LOS...)

Figura 8. Actividades de manejo del acueducto. Taller de atributos del recurso



Figura 9. Diálogo grupal mapas del acueducto y de acequias. Taller Atributos de los usuarios



Figura 10. Diagrama de venn Corporación y JAC Veliguarín. Taller Atributos de los usuarios

Eventos	1960-1989	1990-1999	2000-1999	2000-2000	2000-2011
Población	1960-1989	1990-1999	2000-1999	2000-2000	2000-2011
Suelo	1960-1989	1990-1999	2000-1999	2000-2000	2000-2011
Agua	1960-1989	1990-1999	2000-1999	2000-2000	2000-2011
Costo	1960-1989	1990-1999	2000-1999	2000-2000	2000-2011
Calidad Agua	1960-1989	1990-1999	2000-1999	2000-2000	2000-2011

Figura 11. Línea de tiempo Cambios en el acceso y uso del suelo y el agua en Veliguarín. Taller Atributos de los usuarios

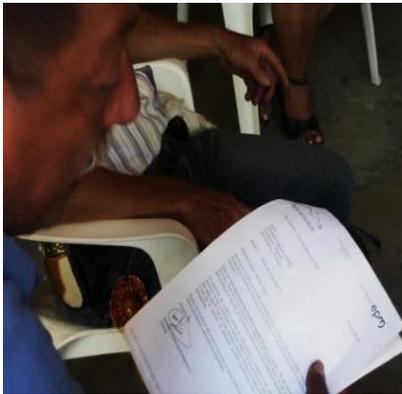


Figura 12. Arena de acción expansión Aguas de occidente. Taller reglas y acciones



Figura 13. Matriz reglas internas y externas, arenas de acción. Taller reglas y acciones.

MATRIZ ACCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS Veliguarín		
	Acciones que Realiza individualmente	Acciones que Realiza Colectivamente
Control de Pagos Evitar desperdicio	•••	• Fontanero
Mantenimiento de tanques y tuberías	•••••	• Mantener y reparar tuberías, resacas
Sembra árboles	•••••	• Junta (en la Planta) en 1997 sembró pero el 2002 se Secaron
Pago oportuno	• 50% Comunidad	• 10% marcos Agua Riego

Figura 14. Matriz acciones individuales y colectivas., Taller reglas y Acciones..



Figura 15. Matriz reglas internas y externas e impactos. Taller reglas y Acciones

6. RESULTADOS

De acuerdo al planteamiento del problema y la descripción del marco referencial de la cuenca del río Aurrá y el municipio de San Jerónimo, es evidente el cambio en la gobernanza comunitaria, estatal y empresarial durante la realización de esta investigación. En este capítulo se presentan los resultados del estudio de caso, ordenados de acuerdo al marco de análisis AID (Ostrom, 2005; Ramos, 2006; Maya *et al.*, 2009; Cox *et al.*, 2010 & Delgado *et al.*, 2017): Variables exógenas, arenas de acción y principios de diseño institucional resultantes, impacto en estos debido al cambio en las políticas de agua potable y saneamiento y análisis de situaciones de conflicto en su tipología y fase de desarrollo.

6.1. Variables exógenas

6.1.1 Atributos del recurso hídrico: contexto biofísico, ambiental y material

El acueducto de Veliguarín adoptó su nombre en 1982 “para reunir a las tres veredas: La Lince (...) donde hay fincas y está la planta, (...) la Vereda Guayacanes, donde está el condominio y el Rincón, es una vereda, no es parcelación porque eso influye mucho” (Taller atributos del recurso, 2012) Veliguarín es para sus habitantes y líderes comunitarios: “una región, un ente geográfico, de mayor dinamismo en el municipio” (Taller atributos de los usuarios, 2011). Este sistema de abastecimiento de Veliguarín se derivó en la cota 1000 msnm sobre la Quebrada Grande, desde un canal conocido como la acequia La Común, compartida en un tramo aproximado de 800 metros, con dos fincas de recreo (sector La Lince).

A su vez, el servicio de acueducto de esta comunidad integra dos sistemas de abastecimiento y distribución, diferenciados por sus usuarios y proveedores de acuerdo a la infraestructura de suministro y redes de distribución, así como por las reglas de provisión, supervisión, manejo y uso. El agua de riego (sin tratamiento) – o “agua vieja”, correspondiente al primer acueducto, construido entre 1980 y 1982, y la bocatoma, en 1996 en cumplimiento de la concesión de agua (Corantioquia 1996), y el agua potable, cuya infraestructura fue construida en 2006. La infraestructura de suministro, es compartida por el sistema de agua potable y de riego, realizan una extracción de 24,9 l/s de la Acequia Común y luego deriva por tubería 4,9 l/s hacia la

planta de tratamiento convencional. Lo anterior delimita al sistema del acceso libre y de extracción ilimitada de la acequia La Común, y sus derivaciones, realizadas aguas abajo para riego por inundación o - “anegüío” como lo conoce la población - por usuarios permanentes u ocasionales, establecimientos turísticos, agrícolas y educativos.

“Las acequias son de toda la vida, quien va a controlar eso, si es libre... Eso es permanente, por mucho verano esa agua no se acaba, la escasez es abajo (vereda El rincón)” (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 6, s.p). “... los mismos usuarios le hacen el mantenimiento... alegaditas así hay veces, pero no llaman a nadie a que les resuelva., pero entonces el acueducto no tiene que ver con esas acequias” (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 7, s.p). “(Porque) si algo tenemos los Jeronimitas es una gran riqueza hídrica; ... las acequias se usaban para inundar el arroz en toda esta región ... (pero) se empezó a ver el agua sucia con la diversificación agrícola (años 70), ... unas son para riego y otras para las aguas negras, la Común siempre ha sido limpia y así se mantiene...” (Taller atributos de los usuarios, 2011).

Esta planta de tratamiento tiene capacidad para 500 usuarios y su eficiencia ha estado afectada por algunos problemas hidráulicos en su construcción (Expedición Antioquia, 2009), sobrecarga de sedimentos en la fuente hídrica que ocurren en periodos de invierno e infraestructura deficiente en la unidad de desinfección, en la cual se utiliza hipoclorito en solución (Taller atributos del recurso, 2011 & Secretaría de Protección Social, 2012, entrevista 3, s.p). Se ha monitoreado internamente la remoción de turbiedad con un equipo de jarras de uso poco frecuente (Expedición Antioquia, 2009) y un dispositivo portátil de bajo costo, comparador de cloro, para evaluar la eficiencia de la desinfección en frecuencia de tres veces al día, por el presidente del acueducto y el operario permanente, quien pernoctaba en la planta (Taller atributos del recurso, 2011). De allí, el agua tratada es almacenada en un tanque en el sector La Lince y se distribuye por tubería a presión hacia los sectores La Lince, Guayacán y el Rincón, los cuales cuentan con micromedidores domiciliarios.

De esta manera, la quebrada Grande ha presentado una carga microbiana de 350 UFC (unidades formadoras de colonias) (Expedición Antioquia, 2009), mientras que el suministro de agua potable ha sido continuo y sin riesgo, de bajo costo (Taller atributos del recurso, 2011), ha garantizado el cloro residual libre en las redes y, según los análisis externos de laboratorio, en ausencia de UFC (Expedición Antioquia, 2009), IRCA de 4,4% en 2011, acumulado de 3,2% en 2012 (Secretaría de protección Social, 2012, entrevista 7, s.p) y 0% en 2016 (SSSA, 2016). Lo anterior difiere del acueducto de riego en el que existe una menor capacidad instalada y asimetría de acceso espacial y

temporal, entre fincas de recreo y población permanente, así como en la calidad de agua (Taller atributos de los usuarios & Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 5, s.p), Este sistema de riego consta de dos tanques de almacenamiento ubicados en La Lince y sector Guayacán, redes en manguera sin medición en el consumo y, para ampliar el suministro hacia la parte baja de distribución (Vereda el Rincón), fue adaptado un segundo tanque de extracción junto a la acequia Común el cual ha tenido 9.100 UFC (Expedición Antioquia, 2009).

“A esta quebrada (Grande) se le ha hecho saneamiento con los beneficiaderos de café y Asocomunal, se ha afectado su calidad pero no es perceptible,... pero a nosotros nos hicieron un examen y el agua de riego si es 98% materia fecal, (...) de las fincas le caen vertimientos (a la acequia Común), de los jardines, de estanques y desagües de cocinas...” (Taller Atributos de los usuarios, 2011).

Los usuarios del riego y el agua potable, se encuentran en ocho sectores de distribución y en una extensión aproximada de redes de 6,6 Km (Saldarriaga, 2009), como se observa en la figura 16, junto con la red de acequias.

6.1.2. Atributos de los usuarios del agua: Condiciones históricas, socioeconómicas y culturales

En el pasado, el sistema de abastecimiento en Veliguarín, constaba de dos quebradas cercanas, Bateitas y Los Cedros para consumo doméstico y una red de canales de derivación (acequias) para riego por inundación, consumo humano y doméstico, provistos de barreras físicas de entrada a cada predio, cuya supervisión y mantenimiento era esporádico y realizado por tramos por cada usuario, sin intervención de supervisores o proveedores externos, sin aportes monetarios, multas ni restricciones en la extracción y el consumo de agua. Ante el cambio de uso del suelo, incrementaba la competencia entre los usos del agua doméstico y de riego, las cuales han sido resueltas principalmente mediante la comunicación cara a cara y sanciones verbales graduales. Hacia 1980, se habían logrado arenas de resolución de conflictos de bajo costo, a través de reuniones en las cuales participaba la Junta de acción comunal y usuarios de los gremios hotelero, productivo junto con instituciones de educación agrícola. De lo anterior fueron posibles los acuerdos ocasionales de asignación de usos, extracción y vertimiento, en las acequias. Sin embargo, el esfuerzo de mantenimiento, junto con el transporte manual de agua extraída de las fuentes y la compra de agua potable envasada,

implicaban una desproporción entre el beneficio individual y sus costos, en los cuales se incluía el impacto colectivo por el deterioro gradual en la calidad del recurso.

En este contexto, entre 1980 y 1982, la comunidad y sus líderes participaron activamente en la gestión del primer acueducto. Los usuarios de la Corporación Veliguarín eran 495, de los cuales 193 eran usuarios de agua potable, 132 de agua de riego y 120 contaban con ambos servicios (Corporación Veliguarín, 2012), correspondían a 545 viviendas (Sisben, 2012), además del Instituto Agrícola, la granja de la Federación de Cacaoteros, la escuela rural El Rincón, el Hotel Quimbaya, el camping Maloka, restaurante El Tesoro, las urbanizaciones de segunda residencia, condominio Guayacanes I, y campiñas y fincas de recreo. La urbanización Vegas de Aurrá, ubicada en la bocATOMA, y la parcelación La Lince, no eran usuarias de este acueducto por interés en conectarse al servicio de Aguas de Occidente (Taller atributos de los usuarios, 2011).

La Corporación Veliguarín, organización sin ánimo de lucro, es fundada en 1986 por Absalón Machado, presidente de la JAC. Al constituirse los estatutos del acueducto, los usuarios conformaron la junta administradora y la asamblea de usuarios, y se designaron los derechos y obligaciones de uso del agua, tarifas diferenciadas entre nativos y fincas, las frecuencias de pago, mecanismos de comunicación y resolución interna de conflictos a través del diálogo y la negociación, las actividades de supervisión y mantenimiento a cargo del fontanero, también usuario y residente de Veliguarín, y las decisiones económicas respecto a la ampliación de redes debido al incremento desde los años 80 en la cantidad de residentes y turistas (Taller atributos de los usuarios, 2012):

“Antes todo el mundo era estrato 2, todo el mundo era nativo y tenía su ranchito y resulta que vendió y se fue y ahora hay esas casas fincas de ricos, ya hay que hacer las diferencias” (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 6, s.p.) “... (pero) yo tenía eso muy organizado y me la pasaba diciéndole a los usuarios que “recuerden que el riego de jardines es después de las cuatro de la tarde”, o que en verano mojan la carretera (sin pavimento) ... los de arriba con esa llave abierta todo el día y los de abajo sin agua todo un fin de semana, entonces ..., como ustedes no quieren hacer caso va a tocar suspenderles el servicio y a la noche les volví a abrir y con eso se controló mucho la cosa, ... a la gente se la trata dialogando de buenas maneras, ¡cierran la llave es cuando me ven! (rie)” (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 7, s.p.) “la mayoría han dejado el riego con una llave afuera para el jardín, ... en otras partes tienen la potable solo para la ducha y la cocina, pero hay partes que si nos la mezclan nos la dañan toda, ... se contamina la potable, hay que separar esas llaves (Taller reglas y acciones, 2012).

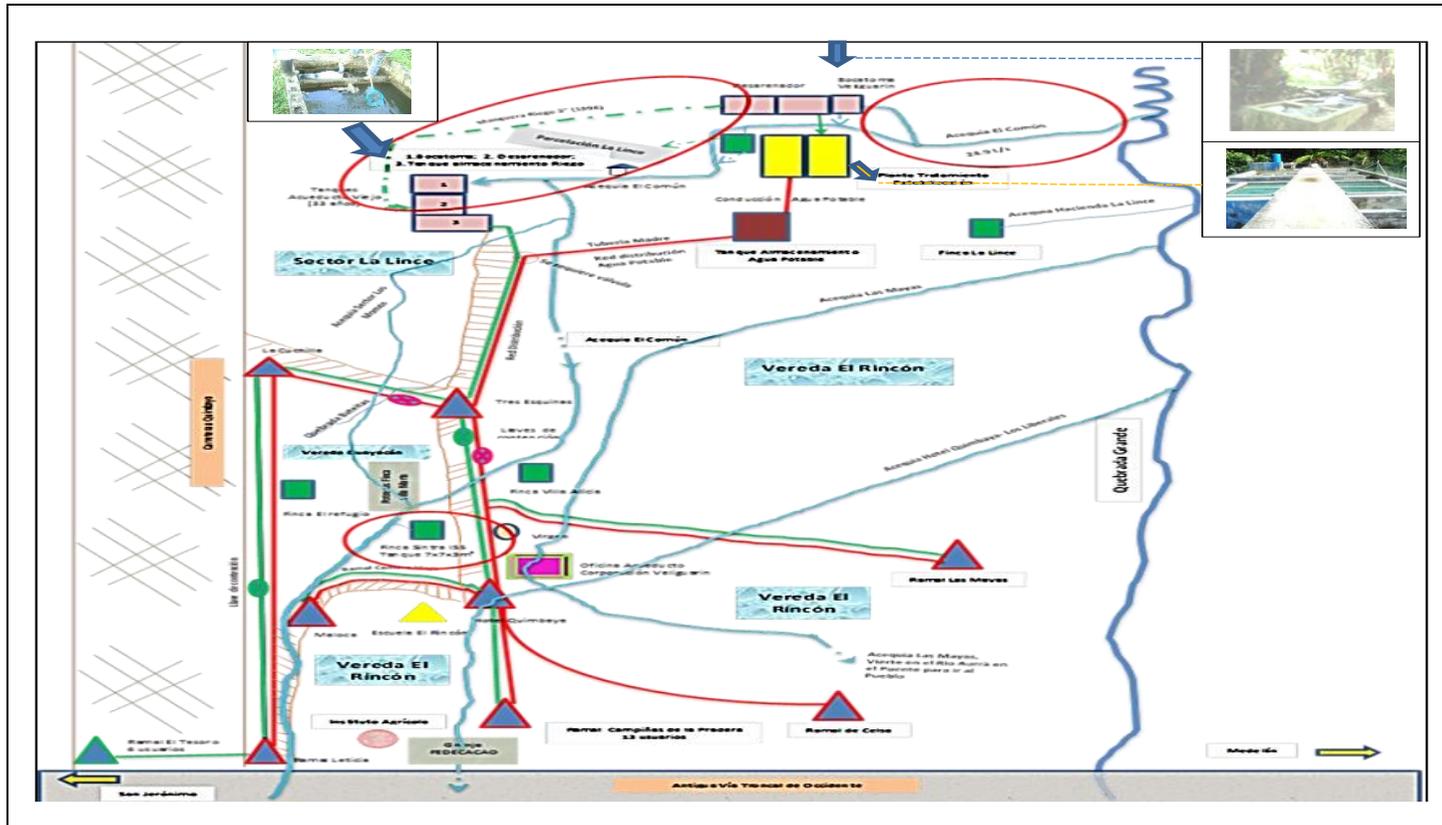


Figura 16. Mapa social del sistema de acueducto de Veliguarín .

Adaptado de Taller atributos del recurso y entrevista grafica con el fontanero del acueducto Veliguarín Julio 11 y 12, 2011

Desde 1996 la corporación Veliguarín adquirió el derecho de *jure* al acceso al agua de concesión, otorgado por Corantioquia, por 20 L/s para el uso doméstico derivados por bocatoma desde la acequia La Común con el fin de controlar la competencia en el acceso (Corantioquia, Expediente HX-, 1996). Sin embargo, esta competencia por el uso del servicio entre fincas, parcelaciones y residentes de las veredas Guayacán y especialmente El Rincón ha sido desde entonces creciente, supervisada por el fontanero a través de horario vespertino para el riego, y la realización de racionamiento de control por sectores dada la existencia de múltiples usos: uso recreativo, abastecimiento de piscinas, estanques piscícolas y mantenimiento de jardines, con el fin de administrar el acceso equitativo a la población de agua para uso doméstico y consumo humano, especialmente por la restricción económica para comprar agua potable envasada, como frecuentemente lo hacían los turistas (Corporación Veliguarín.; entrevista 7, s.p; Taller atributos de los usuarios, 2011).

El acceso al agua potable implicó una serie de cambios institucionales en la Corporación Veliguarín. La concesión de agua fue ampliada a 24,9 L/s en 2006 (Corantioquia, resolución HX-2860 de 2006) y se acordó con el condominio Guayacán, proveedor de este acueducto, un intercambio de *facto* entre su derecho como usuario al primer acueducto para riego, a cambio de la ampliación de la red de agua potable hasta la escuela El Rincón para el beneficio de la comunidad (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 7, s.p). La inscripción de los estatutos de agua potable en 2005 y su personería jurídica fueron adaptados por la Corporación Veliguarín de manera que se lograra mantener ambos servicios, administrar las diferencia de intereses y heterogeneidad de los usuarios y mantener el reconocimiento de la acción colectiva de los usuarios nativos, habitantes tradicionales y permanentes, en su mayoría de estratos 1 y 2, junto con el estrato 3 (Corporación Veliguarín, 2011; entrevista 6, s.p; Taller reglas y acciones, 2011). En 2012, se tenía una cobertura de agua potable aproximada del 30% de las viviendas existentes en Veliguarín (Secretaría de Protección Social, 2012, entrevista 5, s.p.). La Tabla 4 presenta los indicadores socioeconómicos de la corporación Veliguarín.

“Esto es una empresa, sigue siendo sin ánimo de lucro pero no tan filantrópico (...) y si la gente pagara correcto... ave maría! (...) jese pequeñito detalle, no pagan! Los nativos son los que más pagan, pagan poquitico, se demoran mucho pero pagan, con trabajo, pagan con muchas cosas, hay ricos que son más duros para pagar, los que tienen fincas grandes y piscina consumen mucho y no pagan; ¡y cuando está uno

por cortárselas lo bravean, amenazan a uno!...” (Taller atributos de los usuarios, 2011) “Tenemos el acueducto dividido, los nativos son socios y los del agua potable son usuarios... son más como clientes, sin voz ni voto en las asambleas” (Taller reglas y acciones, 2012).

Tabla 4. Indicadores socioeconómicos y de consumo en el acueducto de Veliguarín

Servicio	N° usuarios (1)	Valor matrícula de agua	Estratificación	Tarifa básica mensual (cuota familiar)	Rango de consumo (m ³ /usuario.mes)	Morosidad
Agua potable Capacidad 500 usuarios	193	\$ 280.000	1 (Bajo)	\$3.500	0 hasta 15 (micromedición)	10%
		\$ 380.000	2 (Medio)	\$200/m ³ adicional	>15 hasta 35 (micromedición)	
		\$2'200.000	3 (Alto)	\$1.000/m ³ adicional	>35	
Agua de riego Capacidad insuficiente	232	S.D	Consumo bajo (estratos 1 y 2)	\$ 2.500	Consumo libre sin medición	40%
		S.D	Consumo alto (estratos 3 en adelante)	\$ 5.000	Consumo libre sin medición	

(1) 120 usuarios cuentan con ambos tipos de suministro, según el presidente del acueducto. Fuente: Corporación Veliguarín, 2012

Desde 2006, se fue incrementando la diferencia de intereses entre los usuarios y sus condiciones económicas y las expectativas por el ingreso de Aguas de Occidente EPM en el territorio; no obstante, la Corporación Veliguarín mantuvo los costos bajos basados en criterios de estratificación local, relacionados con la disponibilidad y voluntad de pago, la permanencia en el territorio y el uso del agua. La corporación Veliguarín consideraba además, la satisfacción de los nuevos residentes y de la empresa regional como incentivos de eficiencia y calidad del servicio. Sin embargo, esta organización considera los criterios relacionados con la cooperación, a través de los cuales se gestó el manejo comunitario del agua, tan importantes como los técnico-económicos:

“...Entonces, la gente confía en eso, los usuarios nuevos que vienen de Medellín confían en la Corporación porque prestamos un servicio como el de EPM. Si nosotros prestáramos un mal servicio, EPM ya nos hubiera quitado eso, o la comunidad” (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 6, s.p.). A pesar de mantener un déficit para invertir en el mejoramiento del agua sin tratamiento (riego) porque: “es sin ánimo de lucro, en los estatutos dice, el todo es que se sostenga... Pero el acueducto de riego sí debiera tener unos ahorros, no los tiene porque con eso se sostiene el agua potable” (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 7, s.p)

En el Anexo 8 se presenta una síntesis de los cambios en el uso del suelo y del agua, obtenidos de las entrevistas y los talleres participativos durante el trabajo de campo, así como las reglas internas de uso a través de la adaptación hacia un servicio de uso

múltiple del agua, manejo, provisión y conservación, reconocidas en los estatutos de 1986 y 2005 y en las obligaciones de la concesión de agua de 1996 y 2006.

6.1.3 Reglas externas

En la cuenca y en el municipio de San Jerónimo, las funciones de supervisión externa a las organizaciones de acueductos y organizaciones de riego las realiza la autoridad ambiental, oficina territorial Hevéxicos de Corantioquia, la autoridad sanitaria a través de dos técnicos de saneamiento, junto con la autoridad administrativa y proveedor de infraestructura, a través de la Secretaría de Protección Social del municipio, cuyas decisiones se regulan por el marco normativo descrito en el capítulo 4, a excepción la política de suministro de agua potable en zonas rurales y el Decreto 1898 de 2016 que reglamenta las soluciones alternativas de suministro de agua en comunidades dispersas. Dichas normas son posteriores al trabajo de campo.

Hacia la Corporación Veliguarín estas autoridades estatales reconocían su experiencia, legitimidad y estructura organizacional articulada a requisitos normativos del sector. No obstante, el flujo de información era escaso y se tenía la percepción de fallas administrativas en la junta administradora, basadas en el concepto de la autoridad sanitaria, en el vencimiento de su concesión de agua, en la expansión de Aguas de Occidente hacia el territorio de Veliguarín y en su incorporación al área urbana, con lo cual las exigencias externas aumentaban (Secretaría de Protección Social, 2012, entrevistas 3 & 4, s.p; Corantioquia, 2012, entrevista 2, s.p.)

Las reglas de la autoridad ambiental, Corantioquia, consistían en la asignación de la concesión de agua en 1996, una visita de supervisión a su cumplimiento en 1998, su ajuste de caudal y de usos (riego y potable) en 2006 y la declaración de su caducidad por el vencimiento de términos en 2009, sin la comunicación de una posible sanción a la Corporación Veliguarín, ya que la comunidad había perdido este derecho de acceso al agua. En 2009 iniciaría la reglamentación de usuarios en la quebrada Grande, no obstante, esta no avanzaba en 2012, ya que los cuatro acueductos comunitarios no se encontraban legalizados. El uso ilegal del agua por parte de la Corporación Veliguarín fue identificado por esta autoridad durante el ajuste al ordenamiento territorial en 2012, al revisar la ampliación del perímetro sanitario de Aguas de Occidente, y encontrar estas dos entidades prestadoras urbanas superpuestas en el área urbana, a la cual se

proyectaba incorporar a la Vereda el Rincón. En 2012 iniciaba el cobro por tasa de uso del agua a los usuarios de Veliguarín e “invitarlos a que se legalicen solicitando un nuevo trámite de concesión” (Corantioquia, 2012, entrevista 2, s.p).

Lo anterior implicaba un dilema institucional complejo y en múltiples escalas para la gobernanza del agua comunitaria, estatal y empresarial, tanto en la zona conurbada de Veliguarín, en la quebrada Grande, en la cuenca del río Aurrá y a nivel departamental, relacionado con el acceso a las fuentes abastecedoras y al agua potable en la población rural, así como la elegibilidad y delimitación de prestadores del servicio de acueducto en zonas metropolitanas y de expansión urbana (Aguas de Occidente, entrevista 1, s.p; Corantioquia, entrevistas 2 & 4, s.p; Secretaria de protección social, entrevistas 3 & 5, s.p, 2012).

Específicamente, la autoridad sanitaria reconoció en este dilema la interdependencia entre la provisión institucional y tecnológica, del cual prevalece el déficit de agua potable en las comunidades de San Jerónimo. Lo anterior ocurre en el trámite de concesión, debido a que la certificación sanitaria es previa a la certificación ambiental, y debe soportarse en estudios y diseños técnico-económicos de un sistema de tratamiento, los cuales representan altos costos y complejidad para los proveedores comunitarios, requiriendo de la contratación de un ingeniero consultor (Secretaria de Protección Social, 2012, entrevista 3, s.p).

En efecto, tres acueductos rurales en el municipio (SSSA, 2016), optaron por la alternativa del bajo costo inicial, al invertir en el suministro de plantas convencionales de modelo compacto, a través de agentes comerciales, con evidentes fallos en la asistencia técnica, de manejo, operación y de sostenimiento económico, bajo la responsabilidad de los acueductos comunitarios (Taller atributos de los usuarios, 2011; Secretaria de Protección Social, 2012, entrevista 5, s.p.). Entre ellos, la Corporación Veliguarín, en cumplimiento de la concesión de agua y la Ley 142 de 1994, invirtió en una planta compacta convencional en el año 1996, la cual fue instalada pero no entró en operación al no ser aceptada por la comunidad. Su operación y sostenimiento implicaba el cambio de redes en manguera por tuberías que garantizaran la presión de agua requerida por la planta, la instalación de micromedidores domiciliarios y un nuevo sistema tarifario, basado en el cobro por consumo más que en la voluntad y cooperación

de los usuarios (Taller atributos de los usuarios & Corporación Veliguarín, entrevista 6 s.p, 2011).

Adicionalmente, en 2011 los técnicos de saneamiento expedieron la certificación sanitaria con concepto favorable por requerir a la Corporación Veliguarín, según el IRABA, por los problemas operativos y técnicos en la planta de tratamiento en uso (construida en 2006), además de una muestra de agua potable con riesgo sanitario bajo (IRCA de 4,4%). Estos resultados de manejo fueron comunicados tanto a la Corporación Veliguarín como a los usuarios potenciales con quienes este acueducto sostenía una negociación. (Taller atributos del recurso, 2011; Secretaría de Protección Social, 2012, entrevista 5, s.p). El mapa de riesgos sanitario aún se encontraba sin articulación a la cartografía del ordenamiento territorial municipal.

En efecto, esta provisión de infraestructura y conocimientos dependía de la asignación de recursos e incentivos de la administración municipal, a través de las Secretarías de Planeación y de Protección Social, definidos en los planes de desarrollo y canalizados hacia la implementación de la Ley 142 de 1994 y puntualmente a la atención de riesgos y desastres (Alcaldía de San Jerónimo, 2011 & 2016; Secretaría de Protección Social, 2012, entrevistas 3& 5, s.p). Las inversiones en infraestructura se habían enfocado en los distritos de riego, en la reconstrucción de dos acueductos de la parte alta de la cuenca (Secretaria de Protección Social, entrevista 3, s.p, 2012) y el suministro de algunos materiales para la reparación de la planta de tratamiento de la Corporación Veliguarín, afectados por el periodo invernal en 2011. Por lo tanto, un proyecto de infraestructura en 2012, acueducto de Poleal, continuaba operando con alto riesgo sanitario (SSSA, 2016). En 2016 se proyectó la inversión en cuatro de los 26 acueductos rurales, la formulación de un plan de inversión en estos sistemas (Alcaldía de San Jerónimo, 2016) y se transformaron las asociaciones de usuarios y los comités de acueducto al interior de las JAC, en “asociaciones de usuarios y suscriptores” (SSSA, 2016) para adoptar la Ley 142 de 1994.

De otro lado, Aguas de Occidente, agrupaba en su orden de aporte al capital a: “EPM (59.98%), EPM inversiones (2.14%), Gobernación de Antioquia (18.94%), los municipios de Santa Fe de Antioquia (10.92%), Sopetrán (4.24%), San Jerónimo (3.06%), Olaya (0.72%) y Mutatá (0.37%)” (VGAA, 2014, p.20). Esta empresa tenía en

concesión un caudal de 40 l/s de la quebrada la Muñoz y en 2012 y durante la realización del trabajo de campo de esta investigación, se inició la construcción del anillo de San Jerónimo (Aguas de Occidente, 2008; Aguas de Occidente 2012, entrevista 1, s.p.), con el fin de conectar a 840 usuarios de parcelaciones, hoteles y urbanizaciones, existentes y futuros, en el sector de conurbación de Veliguarín, vereda El Rincón, a quienes se les ofertó el servicio bajo la tarifa plena (estrato 4) cuando en el EOT estas figuraban como estratos 4, 5 y 6, y a un costo de matrícula por: “\$600.000 y si la pagábamos de contado nos la rebajaban a \$515.000, ... nosotros ponemos los contadores y las redes internas” (Taller reglas y acciones, 2012).

La relación con los acueductos comunitarios de San Jerónimo se dio mediante una reunión de presentación con la presencia del: “gerente de EPM, autoridades del municipio y de la cuenca, el Viceministerio de Agua Potable y los acueductos comunitarios” (Corporación Veliguarín, 2008) en la cual se acordó: “no intervenir los acueductos rurales siempre y cuando presten el servicio con eficiencia y a satisfacción de la comunidad” (Aguas de Occidente, 2008). Hacia los acueductos comunitarios iniciaría en 2012 la gestión del área comercial para definir sus límites institucionales, mientras que la gestión social en sus grupos de interés, JAC, comunidad, mesa ambiental y la administración municipal- con quien se definían las tarifas y subsidios-, incluía la socialización de las reglas operativas del acueducto a través del programa radial: “ Aló occidente, porque aquí se usa mucho lo de las dos aguas: mi acueducto veredal...y mi acueducto Aguas de Occidente, que no se deben mezclar,... es parte de mi responsabilidad ambiental” (Aguas de Occidente, 2012, entrevista 1, s.p)

Los actores estatales y no estatales participantes en esta investigación reconocían el derecho humano al agua potable y al saneamiento (ONU, 2010) y la Ley 373 de 1997, de uso eficiente y ahorro del agua. Además, el conjunto de actores en la cuenca se encontraba sujeto a las directrices del POMCA, de ordenamiento del uso del suelo y del agua. Desde 2008, en San Jerónimo 5 veredas estaban clasificadas como suelo suburbano y áreas de expansión, no obstante, en el proceso de evaluación y aprobación del EOT, fueron clasificadas finalmente catorce veredas en San Jerónimo según las categorías de zonificación del suelo rural diferentes a la delimitación de zonas parceladas turísticas (Ley 388, 1997; Decreto 097, 2006 & Decreto 3600, 2007), entre

ellas Veliguarín, por su dinámica turística en zona rural de producción, con usos diferentes al agropecuario. En este sentido, a 2019 la administración municipal debe adoptar criterios de manejo ambiental sujetos al POMCA y de contención a la expansión del perímetro urbanizable porque: “(...) se están urbanizando los suelos productivos e importantes porciones de veredas productivas, al tiempo que se privatiza el patrimonio natural que sustenta el potencial turístico. Es imperativo revertir esta tendencia de convertirse en área dormitorio del Valle de Aburrá, ya que esto riñe frontalmente con la imagen objetivo municipal de centro auto sostenible de turismo y de producción agropecuaria” (Alcaldía de San Jerónimo, 2012, p. 4).

El POMCA definió “(...) urgentemente un ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda en toda la cuenca. Es necesario asignar prioridades a los distintos usos y prestar atención al ecosistema completo,... ajustar el EOT y compatibilizar el desarrollo urbanístico con la capacidad de carga y disponibilidad de recursos naturales del territorio, ...la protección de fuentes hídricas abastecedoras, la reglamentación de los usos y demanda del agua en ...La Muñoz, la Grande, Los Cedros, la Clara y la San Juana, (y en estas) revisar la demanda, el sobre uso del suelo y prevenir amenazas entre otros” (Corantioquia, 2008; p. 311, 320, 339).

En este escenario heterogéneo, entre 2009 y 2011, se promovió en foros y talleres, la asociatividad de segundo nivel para organizaciones de acueductos comunitarios y de riego, a través de la acción colectiva de las ONG Penca Sábila y La Ceiba, integradas al Movimiento Defensa del Agua y de la Vida. (Expedición Antioquia 2009 & La Ceiba, 2013). La Corporación Veliguarín y otros acueductos comunitarios, participó en estos espacios de asociatividad. No obstante, el proceso no tuvo continuidad, afectado por la heterogeneidad de expectativas y motivaciones y la incertidumbre acerca del arreglo institucional de provisión de agua de Aguas de Occidente, el cual se proyectaba extender hacia algunos acueductos rurales (Taller atributos de los usuarios, 2011 & Taller reglas y acciones, 2012). La interrelación de estos múltiples actores e instituciones descritas, se representan en la figura 17, arreglo institucional de la provisión de Agua en la quebrada Grande y el sector Veliguarín.

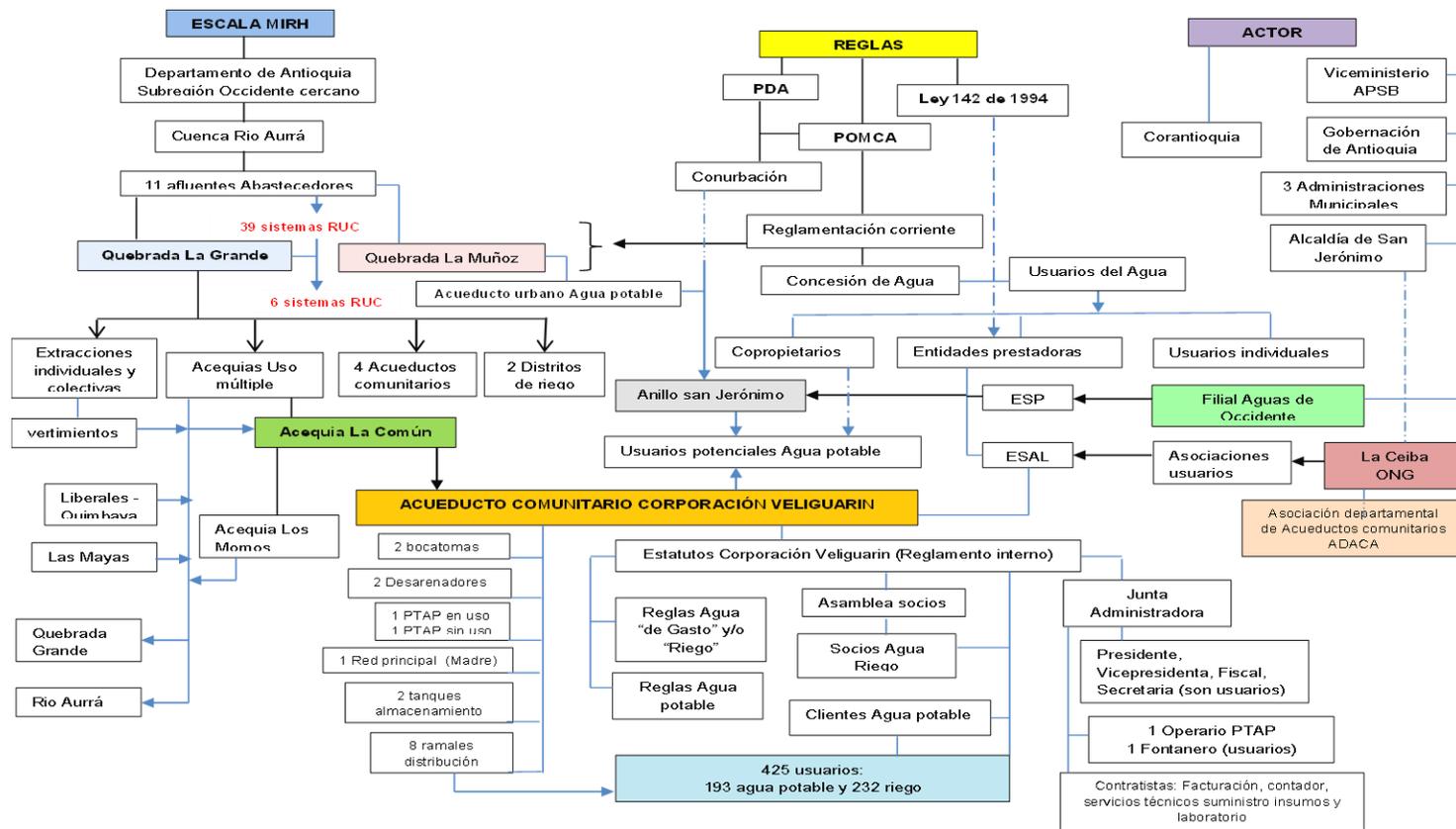


Figura 17 Arreglo institucional del manejo del agua en la cuenca del río Aurrá

6.2. La gobernanza comunitaria del agua en el sector de Veliguarín

En esta sección se describe la gobernanza comunitaria en sus múltiples variables y articulaciones institucionales con las dimensiones pública y privada de la provisión, uso, manejo y conservación del agua en el sector de Veliguarín, a partir del marco de análisis institucional y desarrollo (Ostrom, 2005 & 2011) y en este, las arenas de acción (situaciones y participantes) de la Corporación Veliguarín corresponden a la unidad focal de análisis en el periodo comprendido entre 1980 y 2006.

6.2.1. Arenas de acción

En 2012, las arenas externas de decisión descritas en la sección anterior, en las cuales participaban los actores estatales y no estatales presentados en la figura 17, tenían efecto institucional en la Corporación Veliguarín. Estas reglas externas de provisión, uso, manejo, acceso y conservación del agua se encontraban articuladas a los estatutos y las reglas *de jure* y acuerdos *de facto* reconocidos por la corporación Veliguarín. En su orden de relevancia, durante el momento de cambio institucional externo experimentado por esta organización, se describen las siguientes situaciones de acción, sus participantes, patrones de interacción, acciones y criterios de evaluación:

En primer lugar, la ampliación de cobertura en agua potable. El acueducto contaba con la capacidad para 300 usuarios potenciales, de estos, 100 derechos estaban reservados por acuerdo de facto solidario al proveedor privado de este acueducto, constructora Guayacan; 80 familias que en 2012 aún tenían barreras económicas en el acceso al agua potable, cuya conexión esperaba ser financiada al menos en el 50% del costo con los ingresos provenientes de la negociación con la junta administradora de una urbanización de segunda residencia que representaba a 143 usuarios potenciales de la vereda el Rincón. La junta de la Corporación Veliguarín, conjuntamente con la JAC y Asocomunal, habían enviado un llamado de atención escrito a la gerencia de Aguas de Occidente - EPM al iniciar los estudios topográficos del plan de expansión (Corporación Veliguarín & Aguas de Occidente, 2008) y ante el avance del proyecto reunían los indicadores evaluados por los técnicos de saneamiento y Expedición Antioquia (2009), actores externos e internos monitoreaban las expectativas de los usuarios potenciales y el presidente de este acueducto se asesoró de un abogado

(Corporación Veliguarín, entrevistas 6 & 7 s.p.; Taller atributos de los usuarios, 2011; Aguas de Occidente, entrevista 1, s.p, Secretaría de protección social, entrevistas 3 & 5; Taller reglas y acciones, 2012).

Dicha negociación no se logró, y continuaba la población vulnerable, usuarios del riego, sin acceso al agua potable, porque esta urbanización aceptó la oferta comercial competitiva basada en menor costo por cuotas y conexión, plazos extensos de financiación en estos usuarios que fueron estratificados en nivel 4 por Aguas de Occidente en el proyecto anillo de San Jerónimo y esta empresa no sostuvo el compromiso de no afectar o intervenir en su plan de expansión a los acueductos comunitarios (Taller Reglas y Acciones; Aguas de Occidente, entrevista 1, s.p, 2012).

En segundo lugar, la revisión del cumplimiento, el reconocimiento y la vigencia a los derechos de propiedad de acceso al agua y de elegibilidad como administradores del sistema de agua potable muestra que la concesión de agua otorgada por Corantioquia, estuvo vigente hasta 2006 y cuya caducidad no fue informada a la Corporación Veliguarín desde 2009. El segundo derecho correspondía al contrato de comodato de administración y cesión en propiedad a la comunidad de la infraestructura de agua potable, vigente entre 2006 y 2016, celebrado por la Corporación Veliguarín y los proveedores, administración municipal y Constructora Guayacanes. Exceptuando este último, por ser usuario, la información y comunicación con estos actores era escasa y sin embargo, la Corporación Veliguarín consideraba seguros, reconocidos y vigentes estos derechos de propiedad, al haber cumplido con las obligaciones derivadas de ambos pero estos fueron revisados en 2012 por la junto con las autoridades externas.

Existía incertidumbre en la comunidad acerca del ajuste al perímetro urbano y sanitario evaluado por parte de la administración municipal y ambiental, la posible agregación de estos derechos a Aguas de Occidente, junto con la expectativa frente a equivalencia entre costos y beneficios en la asignación pública de recursos a las entidades prestadoras de servicios para las provisión y retribución por subsidios a estratos 1, 2 y 3, según la ley 142 de 1994, los cuales representaban la mayoría de usuarios del acueducto de Veliguarín. Al conocer la caducidad en la concesión de agua (Corantioquia, Resolución HX 2860, 2006) a través de la última fase del trabajo de campo de esta investigación (Corantioquia, entrevista 1, s.p, 2012), el presidente de este acueducto inició el trámite

de renovación y sometió a la revisión de un asesor jurídico el comodato de administración (Taller reglas y acciones, 2012).

El núcleo de la cooperación, normas de confiabilidad, reciprocidad y reputación estuvo en juego en la arena de asociatividad municipal de acueductos comunitarios. Los incentivos, criterios e información fueron intermitentes, incompletos y divergentes en los participantes: el gobierno local desde 2006, la ONG promotora y las juntas de acueductos rurales (Alcaldía de San Jerónimo, 2008 & 2012; Expedición Antioquia, 2009; Taller Atributos de los usuarios, 2011; Secretaria de Protección Social, entrevista 5, s.p, 2012 & La Ceiba, 2013). Frente al grupo de pares comunitarios, la Corporación Veliguarín se percibía heterogénea en tamaño, tipo de usuarios y necesidades de provisión física e institucional, consideraba tener relaciones de confianza con monitores y asesores ya conocidos, además de su interpretación compartida entre pares de este esfuerzo externo de articulación organizacional de segundo nivel, como una vía de integración vertical empresarial y de pérdida de autonomía. Fue evidente en los participantes su percepción acerca del alto costo y esfuerzo necesarios para la construcción de confianza y de espacios sostenidos de participación democrática en el manejo y resolución de conflictos relacionados con la provisión de agua.

En relación con las arenas de cambio institucional y negociación con usuarios potenciales, actores como la junta de acueducto de Veliguarín y sus usuarios reforzaron el monitoreo al recurso y a los usuarios, basados en la reputación, y confiabilidad, eficiencia, solidaridad, legitimidad, adaptabilidad, sostenibilidad, transparencia y cumplimiento normativo. En este cooperaban usuarios permanentes y no permanentes, con capacidades técnicas y profesionales para compartir información jurídica y en algunos casos, asumir los costos de servicios de laboratorio. Un grupo de usuarios y la corporación Veliguarín participó en un muestreo de calidad de agua y en un taller de diagnóstico participativo en colaboración de un grupo académico de investigación en 2009. Los usuarios permanentes más cooperantes con la asamblea y los miembros de la junta consideraban alternativas de motivación a la participación en las decisiones operativas y colectivas, a través de actividades de integración comunitaria que poco se realizaban en esta comunidad, analizaban la conformación de delegados que representaran a los usuarios, especialmente aquellos sin acceso al agua potable, ante la

asamblea. En dicho espacio, la junta esperaba reunir el quorum para aprobar la articulación de ambos estatutos, agua de riego (1986) y potable (2005), con el fin de reforzar el cumplimiento y el reconocimiento de las reglas operativas de estos servicios y agregar en la asamblea a los usuarios de agua potable, puesto que desde 2006 no tenían voz ni voto en las decisiones colectivas (Corporación Veliguarín, entrevistas 6 & 7, s.p; Taller atributos de los usuarios, 2011 & Taller reglas y acciones, 2012).

Este monitoreo, a la operación de la planta de tratamiento y a la calidad de agua, fue reforzado por los técnicos de saneamiento y una mayor frecuencia en los servicios de laboratorio contratados por el acueducto, puesto que estos criterios denotaban la eficiencia y calidad del servicio prestado por esta comunidad. De esta manera, la junta de acueducto realizaba la gestión de recursos ante el alcalde para la optimización de la planta, analizaba alternativas viables de costo, beneficio y retribución para contratar un operador permanente de la planta y capacitarlo, junto con otros miembros de la comunidad, y a la vez dar cumplimiento a la certificación sanitaria favorable con requerimiento expedida por la SSAA en 2011. Los usuarios reconocían la importancia de supervisar en la asamblea al suministro de insumos químicos y la operación de este sistema. La información sobre la eficiencia en el tratamiento del agua potable en 2012 era compartida entre los usuarios, proveedores y supervisores internos y externos, mientras que el monitoreo y control a la eficiencia y los riesgos existentes en el suministro y distribución del uso múltiple del agua, como la separación de llaves internas, solo eran objeto de revisión y control interno y necesitaban articularse consistentemente entre ambos estatutos (Taller Atributos del recurso, 2011 & Taller Reglas y acciones, 2012).

Esta búsqueda de eficiencia en la operación y el manejo de los servicios de riego y agua potable hacían necesario retomar acciones puntuales del pasado que habían sido efectivas respecto al uso eficiente del agua, estaban escritas y eran reconocidas en ambos estatutos y se referían a la inspección, reparación y control de fugas internas, puesto que externamente las redes y tanques eran frecuentemente controlados por el fontanero. Participaban en este monitoreo externo los usuarios. Estas fugas o desperdicios ocurrían principalmente en el agua de riego, mientras que en el agua potable, las infracciones se presentaban por morosidad y en un usuario por el uso no

permitido de cantidades en exceso de agua potable para el abastecimiento de piscinas. En estos aspectos, los usuarios consideraban necesario reforzar las sanciones a los infractores, puesto que existían mecanismos solidarios de confianza en el pago o en los plazos de suspensiones (Corporación Veliguarín, 1986 & 2005; entrevista 7, s.p; Taller atributos del recurso; Taller atributos de los usuarios, 2011 & Taller reglas y acciones, 2012).

La promoción y revisión del programa de uso eficiente del agua, buenas prácticas de higiene fue realizada en 1998 a través de inspecciones domiciliarias junto con la reforestación y protección al área circundante a la bocatoma, y ambas hacían parte de las obligaciones de la organización de acueducto y la supervisión en la concesión otorgada en 1996 por parte de las autoridades sanitaria y ambiental. La conservación y protección a la fuente abastecedora era explícita en ambos estatutos pero la reforestación no era prioridad en los usuarios, proveedores comunitarios ni en los supervisores externos debido a la oferta amplia de la Acequia La común. En su cumplimiento es considerada necesaria la coproducción, colaboración y comunicación frecuente. Sin embargo, la vulnerabilidad ante el cambio climático estaba considerándose en la junta de acueducto y se analizaba adquirir una póliza de seguro, ya que en 2011 la carga de sedimentos de la quebrada Grande deterioró los lechos filtrantes y afectó con ello la operación y eficiencia de la planta de tratamiento. (Corporación Veliguarín, 2011, entrevista 6; Taller reglas y acciones; Secretaria de Protección Social, entrevista 3, s.p, 2012).

Finalmente, este marco de reglas, reconocidas y en uso, junto con los beneficios obtenidos de un mayor cumplimiento son presentados en el Anexo 9, matrices de reglas internas y externas y patrones de acción individual y colectiva de la Corporación Veliguarín. Los participantes de estas arenas, están representados por los proveedores, supervisores, líderes comunitarios y otros usuarios en el diagrama de actores y relaciones, en la figura 18, en la cual se observa la densidad de actores internos a Veliguarín e importantes en la interacción de cooperación, junto con un creciente distanciamiento con proveedores y supervisores del Estado, Aguas de Occidente – EPM y la ONG promotora de la asociatividad, entendido este patrón de relaciones en el marco de las arenas externas descritas, en las cuales los patrones de cumplimiento y

cooperación se reforzaban en la Corporación Veliguarín, mientras aumentaban la competencia por el uso del agua y la competencia empresarial, al tiempo que se presentaron diferentes momentos de colaboración estatal y no estatal durante la gestión y el manejo de este acueducto.

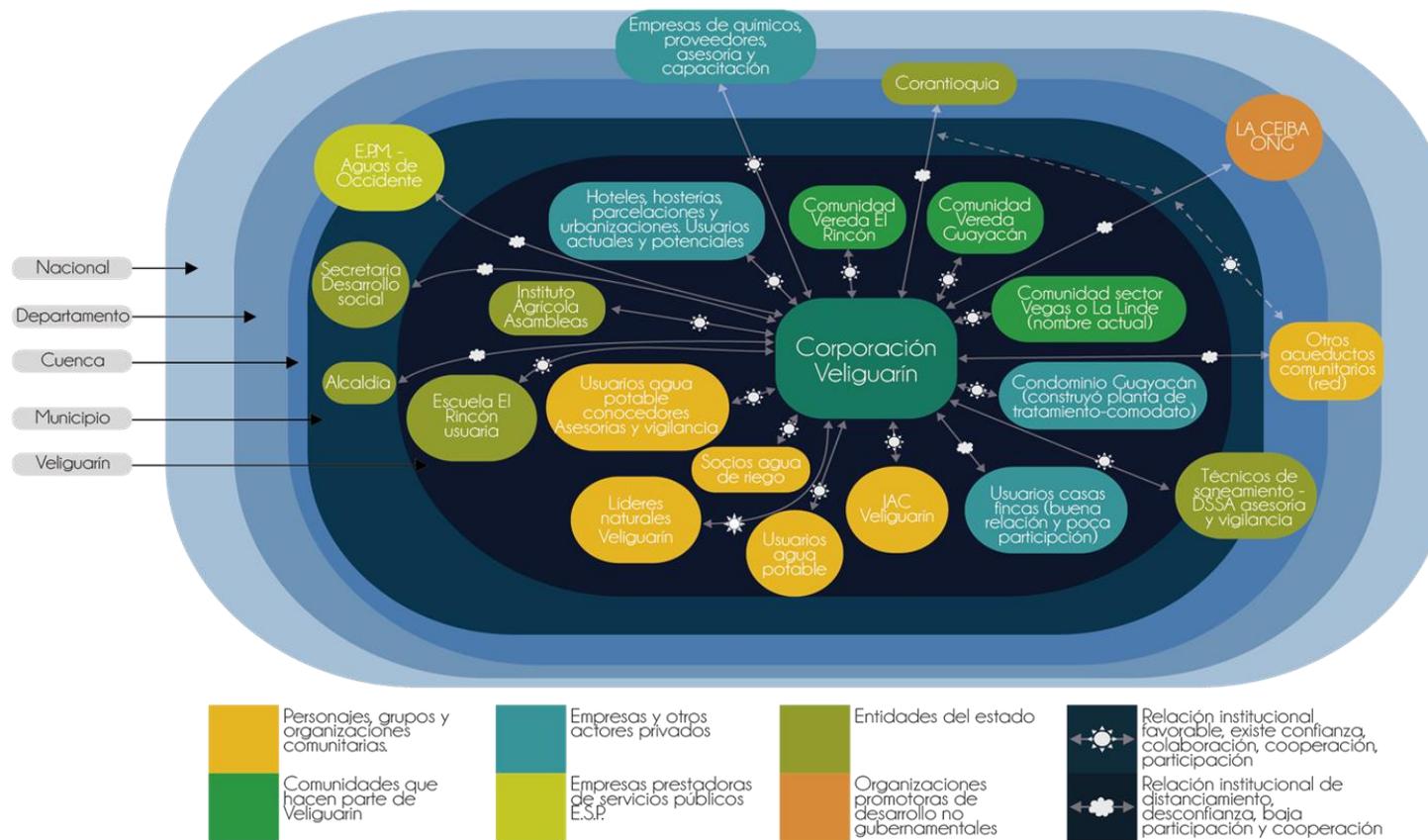


Figura 18. Actores y relaciones institucionales de la corporación Veliguarín.
 Diseño adaptado por ude@ a partir de Taller Atributos de los usuarios julio 26 de 2011

6.2.2. Desarrollo de los principios de diseño institucional de la Corporación Veliguarín

La provisión de los sistemas de acueducto en Veliguarín y la adaptación institucional en la Corporación Veliguarín, se relaciona con cuatro momentos de cambio en el territorio, en el contexto heterogéneo de intereses, expectativas, percepciones, motivaciones y posiciones respecto a la provisión de agua, el uso, el manejo y la conservación del recurso. Los dos primeros fueron cambios importantes de uso del suelo. En 1980, periodo de cambio de agricultura a haciendas equinas y aumento en la población, fue el periodo en el que se construyó el primer acueducto de uso doméstico. Por otra parte, en 2006, el segundo acueducto de agua potable coincidió con la construcción de urbanizaciones de segunda residencia y mayor movimiento de usuarios por la conexión vial del túnel de occidente. Adicionalmente, los periodos comprendidos entre 1996 a 2006 y de 2006 a 2012, consistieron en cambios tecnológicos e institucionales, a raíz de la incorporación y la adaptación de reglas externas de acceso, monitoreo, de operación y de elección colectiva, manteniendo en vigencia las relaciones de confianza, reciprocidad y reputación, junto al cumplimiento normativo y la autonomía para agregar o delimitar a nuevos actores y reglas externas, de acuerdo a su efectividad para el manejo de ambos servicios.

De estos periodos de cambio, se analiza en esta sección el desarrollo institucional de la Corporación Veliguarín durante 1980 a 2006 y se compara con las condiciones iniciales del manejo y uso de la acequia La común por sus usuarios como un sistema de acceso abierto y extracción ilimitada descrito en la sección 6.1.2 (1960 – 1980). Para ello, fueron utilizadas las categorías de valoración cualitativa y cuantitativa de los siguientes principios de diseño institucional (Ostrom, 1993 & 2000, Cox *et al.*, 2010 & Delgado *et al.*, 2017): 1A, límites claramente definidos al recurso; 1 B , límites claramente definidos en los usuarios; 2A congruencia de la apropiación con las condiciones locales; 2B equivalencia proporcional entre las reglas de provisión y apropiación y sus costos y beneficios; 3 reglas de elección colectiva; 4 A monitoreo a los usuarios; 4B monitoreo al recurso; 5 sanciones graduales; 6 mecanismos de resolución de conflictos; 7 reconocimiento mínimo del derecho de organización y 8 instituciones articuladas en múltiples niveles a través de vínculos horizontales y verticales.

Este conjunto de principios de diseño corresponde a resultados de la gobernanza comunitaria de la Corporación Veliguarín e integran combinaciones específicas que le han sido efectivas a esta organización para el manejo del agua, a partir de los atributos biofísicos, materiales, sociales, económicos, culturales e históricos y las reglas externas (sección 6.1), los cuales han sido revisados, ajustados y comprobados a través de las arenas de acción descritas en la anterior sección. En efecto, sistema de acueducto de Veliguarín contó con una capacidad de desarrollo institucional durante 34 años, de adaptación y robustez al entorno variable de usuarios y autoridades.

Las figuras 19 a 21 representan gráficamente el rango de asociación de los principios de diseño institucional (Ostrom, 1993 & 2000; Cox *et al.*, 2010) encontrados en Veliguarín desde el periodo de acceso abierto de la Acequia La común (1960 a 1980), descrita en la sección 6.1.2, y en su desarrollo institucional entre 1980 a 2006, a partir de la acción colectiva y la cooperación de los usuarios, proveedores y supervisores de la Corporación Veliguarín.

Estos principios fueron cualificados por su rango de asociación con las variables exógenas del marco AID (Ostrom, 2005) y cuantificados de acuerdo a la escala de valoración propuesta por Delgado *et al* (2017), presentada en los Anexos 1 y 10, asignando valores de 0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 y 1,0, de acuerdo a su nivel de presencia, junto a prominencia en las decisiones de organización del recurso y de los usuarios en la Corporación Veliguarín.

La figura 19 representa las condiciones preexistentes de acceso abierto en la acequia La común, sus derivaciones y dos quebradas superficiales desde 1960 hasta 1980, sistema que operaba a través del monitoreo y la extracción puntal e individual (Principios 4A y 4B), sin acuerdos colectivos (principio 3), sin coordinación ni relaciones intercomunitarias (principio 8) y un grado medio – bajo de delimitación del recurso (1B) y sus usuarios (1A), referente a la derivación de canales secundarios y asignación de usos de extracción para riego, en competencia con el consumo doméstico, y vertimiento (2A y 2B). Los usuarios de haciendas y algunas viviendas, quienes se comunicaban cara a cara, se sancionaban verbalmente (principio 5) y manejaban de esta forma sus conflictos por acceso y uso del agua (principio 6), sin reconocimiento aún de los derechos de organización de la comunidad por autoridades externas (principio 7). En

este periodo no se produjeron acuerdos de decisión colectiva ni relaciones de integración intercomunitaria ni vertical para el manejo de las acequias, y por lo tanto los principios 3 y 8 tienen un valor de cero.

En la figura 20 puede observarse que los criterios de mayor fortaleza en el primer acueducto durante 1980 a 1996 son: 1B límites al recurso, 2B reglas de apropiación y provisión, 3 arreglos de decisión colectiva, 5 sanciones graduales y acordes con el tamaño y las posibilidades de comunicación frecuente entre residentes y propietarios de fincas en un contexto de incremento gradual en la heterogeneidad socioeconómica (2A) y competencia por el uso del agua doméstico, de riego y recreativo (1A), reconocimiento institucional a la JAC y la Corporación Veliguarín.

En este periodo, como también se muestra en la figura 20, el principio 8 alcanzó un nivel medio al articularse los usuarios y gestores del acueducto en vínculos intercomunitarios de cooperación y de colaboración material, técnica y económica, junto con la coordinación, durante la construcción del acueducto por actores públicos y privados, sin la intervención de supervisores externos a los usuarios y al recurso pues esta se realizaba por el Fontanero (4A y 4B). Desde la constitución de la Corporación Veliguarín y sus estatutos, los conflictos entre usuarios eran prevenidos a través por la asamblea y la junta administradora del acueducto, no obstante existían puntualmente situaciones de rivalidad (principio 6) entre la primer servidumbre y en el punto de extracción de la Acequia La Común, resueltas por la policía en 1980 y por la autoridad ambiental en el siguiente periodo.

Por su parte, entre 1996 y 2006, periodo de concesiones de agua y adaptaciones de facto entre el uso de riego y el consumo doméstico, junto a la construcción del acueducto de agua potable. La figura 21 muestra que estos principios se reducen al adoptar reglas externas, se incrementa la diversidad de usos, la presencia de supervisión y provisión externa y aunque se fortalece el monitoreo al recurso (4B), los límites claros en los usuarios (1A) y el principio de diseño 6, mecanismos de resolución de conflictos por el uso del agua y la asignación de la concesión. También decrecen la congruencia con el contexto socioeconómico de la población permanente (2A) y la equivalencia costo/beneficio de las reglas de apropiación y provisión (2B) debido a la instalación de la planta compacta de agua potable sin adopción en 1996, el cambio de uso hacia riego en

la concesión de agua de 2006, junto con la creciente competencia y riesgo en la calidad de agua en el momento de construcción del segundo acueducto.

De acuerdo a esto, en este segundo periodo, 1996 a 2006, los principios más fuertes de la Corporación Veliguarín fueron: 1A límites claramente definidos a los usuarios (concesión de agua y usuarios de riego, agua potable y ambos servicios), 1B límites al recurso (bocatoma e infraestructura de agua potable), 6 mecanismos de resolución de conflictos y 8 instituciones anidadas con la integración horizontal y vertical entre proveedores, supervisores y usuarios, con la participación del Estado, la empresa privada y la comunidad de Veliguarín. La valoración cualitativa y cuantitativa de cada criterio se presenta en el Anexo 10.

6.3 Impacto de las políticas de provisión de agua potable y rural en la gobernanza comunitaria de la Corporación Veliguarín

En la zona de estudio correspondió este periodo al desarrollo normativo de los lineamientos de política de provisión de agua potable en zonas rurales (Viceministerio de Agua Potable & USAID, 2005) e implementación y la ejecución del plan de desarrollo del sector de agua potable y saneamiento (CONPES 3385, 2005), la política de planes departamentales de agua potable y saneamiento (CONPES 3463, 2006), las directrices del plan de ordenamiento y manejo integral de la cuenca del río Aurrá (Corantioquia, 2008), la ejecución del proyecto conexión vial Túnel de Occidente fase 1 (Alcaldía de San Jerónimo, 2006 & Ramírez, 2016) y la aprobación en 2016 de su segunda fase, conexión vial autopistas para la prosperidad 4G y túnel de Occidente – Urabá (Ramírez, 2016). A continuación, se describen los impactos en la trayectoria de los principios de diseño institucional de la Corporación Veliguarín alcanzados durante 1980 a 2006, producto de las interacciones descritas anteriormente en las secciones 6.1.3 y 6.2.1

6.3.1. Cambio en los principios de diseño institucional de la Corporación Veliguarín

Entre 2006 y 2012, se construyó el acueducto de agua potable y este incluía el monitoreo sistemático a través de la micromedición, incrementaban las reglas externas de administración, supervisión y control, los usuarios, la diversidad de intereses y las

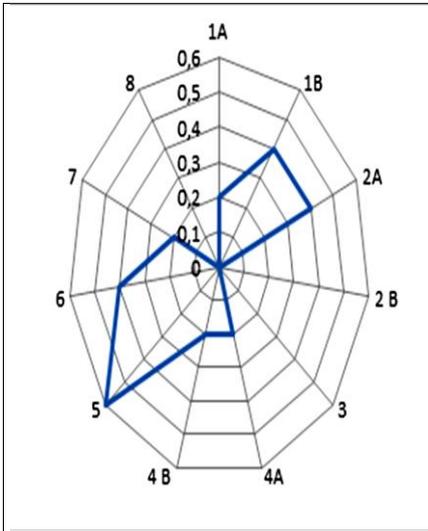


Figura 19. Principios de diseño institucional en la Acequia Común 1960 – 1980

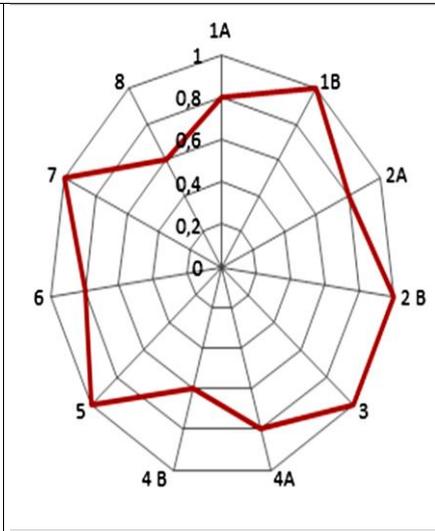


Figura 20. Principios de diseño institucional, Acueducto Veliguarín 1980 - 1996

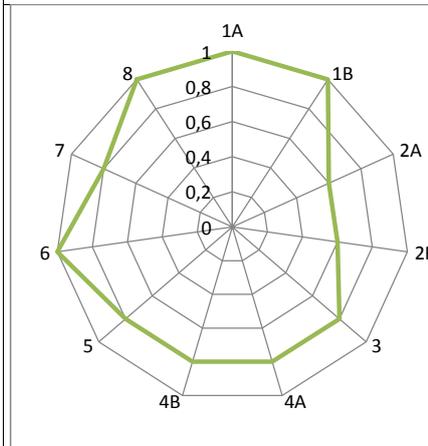


Figura 21. Principios de diseño institucional, Acueducto Veliguarín 1996 - 2006

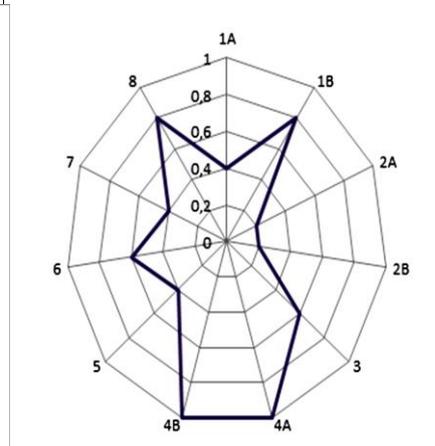


Figura 22. Cambio en los principios de diseño Institucional, Acueducto de Veliguarín, 2006 - 2012

Rangos de valoración a partir de Delgado et al. (2017). Los principios de diseño institucional son, de acuerdo a Cox et al, 2010: 1A, límites claramente definidos al recurso; 1B , límites claramente definidos en los usuarios; 2A congruencia de la apropiación con las condiciones locales; 2B equivalencia proporcional entre las reglas de provisión y apropiación y sus costos y beneficios; 3 reglas de elección colectiva; 4A monitoreo a los usuarios; 4B monitoreo al recurso; 5 sanciones graduales; 6 mecanismos de resolución de conflictos; 7 reconocimiento mínimo del derecho de organización y 8 instituciones articuladas en múltiples niveles a través de vínculos horizontales y verticales.)

expectativas debido al ingreso y la expansión de Aguas de Occidente y los ajustes en el ordenamiento del territorio. Se redujeron la gradualidad en las sanciones externas, certificación sanitaria y caducidad en la concesión de agua, mientras que las internas tenían menor efectividad y estaban siendo revisadas por la Corporación Veliguarín debido a la dificultad en la comunicación cara a cara con los usuarios no permanentes y los ocasionales, además de una sanción escrita dirigida a Aguas de Occidente que no tuvo efectividad y a que la alternativa de sanción jurídica contemplada por la comunidad hacia esta empresa no ha sido necesaria debido a la desaprobación del ajuste del EOT por parte de revisores externos (Alcaldía de San Jerónimo, 2012). En efecto, incrementaban los conflictos internos y externos, el Estado y la Corporación Veliguarín tendían a resolverlos en arenas judiciales de mayor costo y menor acceso para la comunidad, puesto que las arenas de la junta y la asamblea, junto con la propuesta de asociatividad comunitaria, fueron afectadas en su capacidad de resolución, ya que existían vacíos de confianza, responsabilidad y cumplimiento entre este conjunto de actores.

Lo anterior ocasionaba que los límites del recurso y de los usuarios actuales y potenciales fueran difusos y existiera una menor congruencia entre las reglas internas del acueducto comunitario y el contexto local. Este sistema de uso múltiple beneficiaba a los usuarios de todos los estratos, se mantenían las bajas tarifas y los aportes no monetarios con lo cual se compensaba el desequilibrio entre ingresos y costos de sostenimiento del agua potable, aunque los beneficios compartidos por los usuarios y el proveedor privado del sistema de agua potable no eliminaban las barreras en el acceso para 80 usuarios de riego y de baja capacidad económica, vulnerables a los riesgos de calidad para consumo humano (Principio 2B). Las adaptaciones físicas e institucionales, junto con la elegibilidad de este acueducto eran parcialmente reconocidas por las autoridades y estas comparaban la “eficiencia y el compromiso social” en la empresa regional y “el mal manejo y desorden administrativo” considerado existente en la Corporación Veliguarín.

Puede observarse en la figura 22 que en este periodo se produjo un cambio drástico en su capacidad de respuesta al cambio de uso del suelo y del agua. No obstante, desde 2006, los principios institucionales de manejo de los sistemas de acueducto y riego que

se ven reforzados por el cambio institucional son: 4A monitoreo a los usuarios y 4B monitoreo al recurso ya que: “aumentaron las exigencias” (Secretaría de Protección Social, 2012, entrevistas 3 y 5, s.p).

A pesar la participación directa o indirecta de múltiples actores en las decisiones sobre provisión y manejo del agua en el sector de Veliguarín, se reduce en una magnitud de 1,0 a 0,6 el principio 8 instituciones anidadas, debido a la externalidad de las arenas de decisión de gobernanza tanto estatal, empresarial y social, y los vacíos de confianza e interacción resultantes. Comparados con el periodo precedente, se reduce a 0,8 el principio 1B de límites claros al recurso, y drásticamente a la mitad de su valor, los principios de diseño 1A límites claros en los usuarios, 2A congruencia con las condiciones locales de la comunidad, 2B reglas de apropiación y provisión, 5 sanciones y pagos graduales, 6 mecanismos de resolución de conflictos y 7 reconocimiento institucional.

Lo anterior fue producto de la incertidumbre generada por la expansión empresarial de la economía de escala regional y la agregación al perímetro urbano, junto con la superposición de usos, intereses y normas hacia el acceso al agua potable y su eficiente manejo orientado por nuevos actores en el área de conurbación de la cuenca del río Aurrá. Sin embargo, este cambio en los principios de diseño posibilitó el fortalecimiento de la organización, la continuidad en la operación y administración del sistema hasta 2016 y alcanzó a operar con bajas tarifas y un IRCA de 0% (SSSA, 2016), tal como lo garantizaba Aguas de Occidente a sus usuarios (Aguas de Occidente, 2012, entrevista 1, s.p.; SSSA, 2015 & 2016).

6.3.2 Impacto de las políticas de provisión de agua potable en los principios de diseño institucional.

En la provisión de agua potable y saneamiento continuaba la ampliación de la economía de escala empresarial, con el efecto de superposición entre usuarios y entidades prestadoras en Veliguarín durante 2006 y 2012. Aunque la política de suministro de agua potable y saneamiento básico rural (CONPES 3410, 2014) es posterior al trabajo de campo de esta investigación, desde 2012 los funcionarios de la Secretaría de Protección Social del municipio de San Jerónimo participaron en arenas externas de

nivel gubernamental, con la presencia de la autoridad ambiental metropolitana y la gobernación de Antioquia. En estas arenas se discutía acerca del cambio de modelo de provisión y supervisión del Estado hacia los acueductos comunitarios, la definición de límites y cotas máximas de servicio a nivel metropolitano y la vulnerabilidad ante el cambio climático (Secretaría de Protección Social, 2012, entrevista 3, s.p.). En este sentido, Aguas de Occidente incorporaría en 2012 la realización de contactos comerciales con los acueductos comunitarios con el fin de aclarar los límites institucionales de ambos prestadores (Aguas de Occidente, 2012, entrevista 1, s.p.).

Igualmente, se discutía ante la autoridad sanitaria SSSA, los modelos de provisión, adopción, supervisión y manejo del agua potable. Entre ellos, los problemas de los modelos compactos y de bajo costo inicial en las plantas de potabilización de acueductos rurales, presentes en Veliguarín en 1996 y en dos veredas de San Jerónimo entre 2012 y 2016, los atributos culturales considerados barreras para la adopción del agua potable y la micromedición en comunidades rurales y campesinas. Se articulaban los programas de suministro, vigilancia sanitaria y atención primaria en salud en las escuelas rurales a través de la provisión de agua potable y se analizaban alternativas como la supervisión de riesgos en acueductos comunitarios a través de operarios calificados, externos a las comunidades, la administración estatal de nuevos sistemas y, luego, la entrega gradual a las empresas comunitarias, eficientes técnica y económicamente para sostener su manejo (Secretaría de Protección Social, 2012; entrevista 5, s.p.).

Estos elementos de discusión, entre otros, hacen parte de las estrategias de las políticas de suministro en comunidades rurales nucleadas y dispersas (Conpes 3410, 2014 & Decreto 1898 de 2006), y han sido analizados por Delgado *et al.* (2017) en su impacto probable en el desarrollo institucional de la Asociación de usuarios (AUA) del Acueducto comunitario de Mondomo, en el departamento del Cauca. A través del marco AID (Ostrom, 2005) y el modelo de ocho principios de diseño institucional (Ostrom 1993 & 2000; Cox *et. al.*, 2010), los autores describen a la AUA de Mondomo, por su experiencia y reconocimiento como exitosa en la gobernanza democrática del agua en Colombia, el manejo eficiente y solidario del sistema de acueducto de agua potable, junto con el fortalecimiento institucional y la articulación consistente y sostenida entre

relaciones horizontales intercomunitarias y de integración vertical, en colaboración con múltiples actores del estado, la empresa de servicios públicos municipal, la academia, ONG y la Red Nacional de Acueductos Comunitarios, analizadas en el principio 8, instituciones anidadas (Delgado *et al.*, 2017).

Entre el caso de Mondomo y la Corporación Veliguarín, es posible comparar algunos atributos del recurso y de los usuarios, así como el modelo de provisión de agua potable y tecnologías de potabilización, aspectos relacionados con los valores cuantitativos de los principios de diseño institucional. Como atributos similares entre ambos estudios de caso se encuentran el tamaño de escala intermedia de ambos acueductos, la competencia y conflictos de uso entre el doméstico y productivo, siendo agroindustrial en Mondomo y el riego y recreativo en Veliguarín. En ambos acueductos existe asimetría en el acceso y sus fuentes de abastecimiento son superficiales y bien conservadas en sus zonas de protección, sin embargo, afectadas en ambos casos por vertimientos y cambios de uso del suelo desde la parte media, que ocasionan externalidades como la contaminación y la pérdida de regulación hídrica.

De otro lado, difieren la Corporación Veliguarín y la AUA de Mondomo en los atributos de los usuarios, en cuanto a los aspectos culturales (grupos étnicos en el caso de Mondomo), históricos y socioeconómicos, con una mayor heterogeneidad en Veliguarín, además de la relación con instituciones externas participantes de la provisión y adopción de las plantas de potabilización. El acueducto de Mondomo cuenta con la planta de tratamiento más avanzada en el país implementada en acueductos comunitarios, la tecnología es de filtración en múltiples etapas (FIME), no requiere de insumos químicos y depende menos de laboratorios externos, su selección y operación ha sido adaptable y eficiente su manejo comunitario, con participación académica, Estado y comunidad (Delgado *et al.*, 2017). En contraste, las plantas de tecnologías convencionales de Veliguarín: el modelo comercial compacto, sin adopción ni funcionamiento desde 1996 y de suministro privado, junto con la planta en uso desde 2006 de provisión pública, privada y comunitaria, ambas con mayor dependencia externa de insumos e información, cuya selección no incorporó plenamente las necesidades de uso ni las capacidades de manejo comunitario en Veliguarín. Contrasta además el reconocimiento institucional, de nivel nacional en la AUA de Mondomo

(Delgado *et al.*, 2007), y municipal hacia la Corporación Veliguarín, fuerte hasta 2009 y en descenso en presencia de Aguas de Occidente durante 2012.

No obstante, ambos arreglos desarrollan similares capacidades institucionales del sistema de acueducto, robustas respecto a los momentos de cambio en el contexto de cada organización, que son equiparables entre sí, de acuerdo a los principios de diseño institucional alcanzados en ambas y previamente a los cambios en la política de provisión sectorial del país. Lo anterior puede observarse en la figura 23, la cual representa los valores cuantificados en esta investigación obtenidos para la Corporación Veliguarín entre 1996 a 2006, periodo de manejo y adaptación comunitaria de los servicios de agua potable y riego, en proceso de conurbación, situación precedente a la implementación de la política de suministro de agua potable a través de empresas especializadas y a escala regional. Por su parte, son similares los principios de principios de diseño alcanzados por la AUA de Mondomo en 2017, presentados en la figura 23, cuya situación actual de la gobernanza del agua es previa a la implementación de la política de suministro de agua potable y saneamiento en áreas rurales dispersas del país(Delgado *et al.*, 2017).

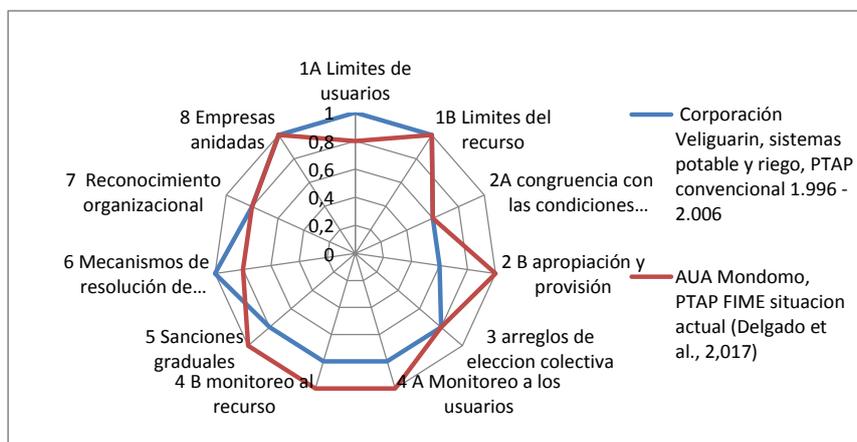


Figura 23. Principios de diseño institucional, comparación entre la Corporación Veliguarín y la AUA de Mondomo.

Adaptado de estudio de caso y Delgado et al, 2017

Existen sin embargo diferencias que pueden observarse en la figura 23, en los principios 2B apropiación y provisión, 4A monitoreo usuarios, 4B monitoreo recurso y 5 sanciones graduales. Lo anterior puede explicarse porque el acueducto de Mondomo tiene mayor extensión espacial, la homogeneidad cultural e interacción entre organizaciones comunitarias y autoridades externas han favorecido la acción colectiva de protección y conservación de la cuenca y existe una distribución más equitativa entre costos y beneficios de la provisión y apropiación. En contraste, en el acueducto de Veliguarín, existen menos incentivos para la protección y conservación del agua, puesto que el monitoreo externo solo fue puntual, realizado este en el lugar de captación al definirse la concesión de agua (1997 -1998), sin comunicación ni coordinación en adelante entre la autoridad ambiental y otros usuarios en la microcuenca, además de la competencia entre usuarios permanentes y ocasionales, la cual implicó una menor equidad costo/beneficio en el acceso y los diferentes usos del agua en Veliguarín.

Continúa el periodo de transformación institucional de la provisión de agua urbana y rural en Colombia y los cambios en el arreglo municipal de prestación pública de este servicio analizado en esta investigación durante 2006 a 2016. Dicho cambio, junto con las arenas de decisión gubernamental, donde se analizaba el suministro y monitoreo externo de los sistemas de agua potable en comunidades rurales y de frontera metropolitana, tuvieron efecto en las expectativas, motivaciones, intereses y decisiones de asignación de recursos en los actores externos e internos participantes en esta investigación, así como en el diseño institucional de la Corporación Veliguarín. En este periodo, la Corporación Veliguarín tuvo la colaboración técnica y administrativa de la empresa Aguas de San Jerónimo ESP, en el sentido expuesto por los lineamientos de la política de suministro en áreas rurales y suburbanas (VAPSB & USAID, 2005), pero finalizó al constituirse Aguas de Occidente e iniciar su operación entre 2006 y 2008 (Conpes 3385, 2005 & Conpes 3463, 2006).

Este nuevo arreglo institucional tuvo efectos en la práctica como la priorización de ampliar la oferta de agua potable en el área conurbada, respecto a la necesidad de evaluar la demanda hídrica en toda la cuenca (Corantioquia, 2008), la congruencia en el ajuste al ordenamiento territorial durante 2011 a 2012 entre la expansión empresarial y del perímetro urbano hacia la vereda El Rincón, de acuerdo al polígono de prestación

del servicio de agua potable de Aguas de Occidente (Ley 152, 1994 & Ley 388, 1997). En este contexto, la Corporación Veliguarín respondió mediante la adaptación de reglas internas y el esfuerzo de monitoreo, mejoramiento y sostenimiento (figura 21) de manera que continuó el manejo de ambos servicios y mejoró su eficiencia técnica y económica a 2016 (SSSA, 2016).

Por su parte, Delgado *et al.* (2017), evaluaron el impacto probable en la gobernanza de la AUA de Mondomo, al implementarse la estrategia de política de suministro de agua potable para zonas rurales nucleadas (Conpes 3410, 2014) y dispersas (Decreto 1898, 2017). En la figura 24 se observa el efecto significativo de cambio en el rango de presencia y nivel de asociación de los principios de diseño institucional en ambos estudios de caso. A excepción de la conservación de los límites físicos y naturales del acueducto de Mondomo (principio 1B), se observan en la figura 24 las diferencias específicas en los límites físicos y naturales difusos (Principio 1B), la mayor prominencia del monitoreo (principios 4A y 4 B) y el manejo de conflictos en la Corporación Veliguarín (principio 6) ya que existía un proceso de negociación con usuarios futuros en el cual, actores internos y externos reforzaron sus acciones de monitoreo a la calidad del agua y del servicio, junto con las expectativas y percepciones de los usuarios acerca de los costos y beneficios en la selección entre dos entidades prestadoras, corporación Veliguarín y Aguas de Occidente y la existencia de 80 familias usuarias sin acceso al agua potable. Adicionalmente, el efecto significativo de compresión en los demás principios de diseño para ambas organizaciones comunitarias. En efecto, ambos sistemas pierden capacidades de decisión colectiva (principio 3) para decidir sobre la delimitación o agregación de usuarios (1A), establecer reglas de apropiación internas efectivas, de acuerdo a las condiciones socioeconómicas locales tendientes a mayor heterogeneidad (2A) e incremento tarifario y, con ello, menor equidad costo/beneficio entre la provisión y el uso del agua (2B) especialmente en Veliguarín.

Este arreglo institucional sectorial tiende a fortalecer la regulación y control externo, reducir las relaciones de colaboración desde el Estado (principio 8), el reconocimiento institucional de la gobernanza comunitaria (principio 7) y la gradualidad de las sanciones (principio 5), además de externalizar las arenas de resolución de conflictos

hacia tribunales y entidades de control departamental y nacional (principio 6), lo cual fue evidente en esta investigación, respecto a la ausencia de comunicación y coordinación entre comunidades y autoridades, la valoración por parte de la administración municipal hacia la capacidad administrativa y operativa comunitaria como deficientes, las sanciones probables, ambiental y sanitaria, hacia el acueducto de Veliguarín y la ineficacia para la gobernanza comunitaria de supervisar y sancionar (verbalmente y por escrito) el compromiso establecido por Aguas de Occidente (Corporación Veliguarín, 2008 & Aguas de Occidente, 2008).

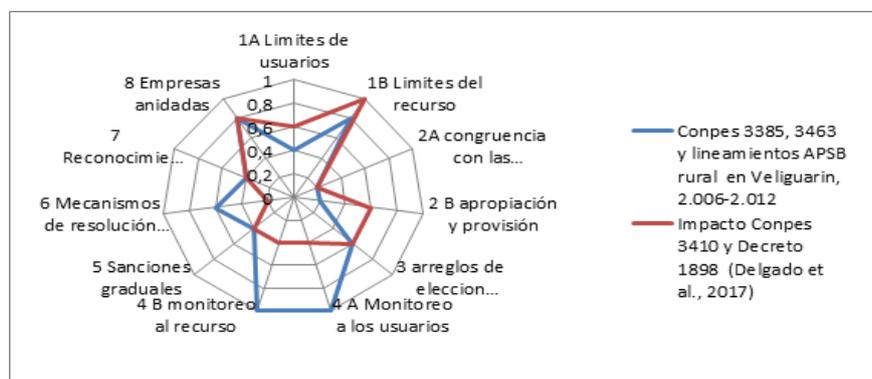


Figura 24. Impacto institucional comparativo entre la Provision de Agua potable urbana y rural Adaptado de, Cox *et al*, 2010 , Delgado *et al*, 2017 y estudio de caso.

6.4 Conflictos socioambientales relacionados con el uso, manejo y conservación del agua en Veliguarín

Debido a la heterogeneidad en los usuarios del agua en Veliguarín, un aspecto importante en la trayectoria institucional de manejo comunitario de los servicios de agua potable y riego ha sido precisamente la adquisición de capacidades internas de prevenir y administrar las situaciones recurrentes de divergencia entre los intereses individuales y colectivos en el acceso y uso del agua, en la interpretación normativa de las reglas internas y externas y en los roles en relación al manejo de este sistema comunitario.

Estas situaciones de conflicto socio ambiental se presentaron en la construcción de los acueductos de consumo doméstico – riego (1980- 1982) y de agua potable (2005-2006)

y, gradualmente, en momentos de escasez en el servicio de riego, al incrementarse la cantidad de apropiadores ocasionales. Su resolución desde 1980 hasta 2006 fue interna, a través de mecanismos directos de diálogo y transacción de intereses existentes en la Corporación Veliguarín y contaron con la mediación de las autoridades de policía y ambiental, cuando involucraron respectivamente cambios en los derechos de servidumbre (en 1980) y de acceso sobre la acequia La Común en ambos acueductos (1996 y 2006). Sin embargo, el conflicto de acceso y uso aún se presentaba en 2012 en un grupo de ochenta usuarios, vulnerable al riesgo por el consumo de agua sin tratamiento y en la competencia por el riego en las fincas de la parte alta de Veliguarín junto con dos casos puntuales de baja voluntad de pago en el agua potable y de ampliación excesiva del almacenamiento del agua de riego. Se encontraba desde 2005 en un conflicto normativo interno entre dos modelos de estatutos los cuales separaban ambos servicios y de ello la adaptación y adopción gradual de las reglas de operación y administración del sistema de agua potable.

Adicionalmente, la existencia de conflictos de uso y deterioro del recurso hídrico han sido considerados por Ramírez (2016) como impacto del proyecto conexión vial Túnel de Occidente Juan Gómez Martínez, debido a la afectación de trece fuentes hídricas y a la infraestructura comunitaria y de acueducto en la vereda Mestizal en San Jerónimo (Expedición Antioquia, 2010) y su probable ampliación en escala durante la construcción de la segunda fase de conexión vial autopista al mar para la prosperidad 4G (Ramírez, 2006). Así mismo, el diagnóstico del POMCA (Corantioquia 2008) detalló insistentemente en el escenario creciente en conflictos por el uso del suelo y del agua en toda la cuenca, especialmente en el área conurbada y con efecto directo en catorce veredas del municipio de San Jerónimo (Alcaldía de San Jerónimo, 2012), como se mencionó en la descripción del caso de estudio.

En el desarrollo de esta investigación, las entrevistas con autoridades administrativa, sanitaria y ambiental permitió identificar los conflictos de tipo normativo y de objetivos en fase de latencia hacia la escalada (Maya *et al.*, 2009), relacionados con el acceso, manejo y uso del agua en los acueductos comunitarios de San Jerónimo. Los conflictos normativos corresponden a la inseguridad jurídica de estas organizaciones ya que en

2012 sus concesiones se encontraban vencidas (Secretaría de Protección Social, 2012; entrevista 5, s.p.) y en el trámite de concesión la autoridad ambiental exige las certificaciones como entidad prestadora autorizada y la certificación sanitaria previa y ésta a su vez, requiere de los estudios previos y de inversión en un proyecto de potabilización (Secretaría de Protección Social, 2012; entrevista 5, s.p.). En lo anterior, prevalecen la Ley 142 de 1994 y el Decreto 1575 de 2007, sobre el derecho de acceso por concesiones de agua de: “utilidad pública e interés social” (Decreto 1451 de 1974), y con esta prioridad normativa, prevalecen también las barreras técnico económicas en las asociaciones de usuarios y juntas de acción comunitarias para obtener el derecho de acceso a las fuentes abastecedoras.

Adicionalmente está el conflicto de objetivos de la administración municipal, puesto que la prioridad de intervención en estos acueductos se orientaba a la legalización de empresas sin ánimo de lucro y la inversión en provisión estatal solo en casos de contingencias ante efectos del cambio climático. Por otro lado, su dimensión de *facto*, familiar y vecinal de un tamaño reducido de usuarios de baja capacidad económica impedía que estas organizaciones sostuvieran los compromisos ante los entes de control nacionales (Secretaría de Protección Social, 2012; entrevista 5, s.p.). Este último corresponde a la divergencia de objetivos entre las prioridades locales diferenciales de los acueductos comunitarios, los lineamientos y objetivos de la política de suministro de agua potable y saneamiento en zonas rurales (CONPES 3410, 2014) y de suministro de soluciones individuales en áreas rurales dispersas (Decreto 1898, 2016). Su fase de escalada se dio a través de la intervención durante 2009 a 2011 de las ONG promotoras y representantes de ADACA en el municipio y la subregión, pero retornó a la latencia en 2012 puesto que en las arenas de decisión del municipio no se encontraban asignados los recursos, la información ni la motivación suficientes para su resolución. En estos temas de provisión institucional las autoridades del municipio rendían cuentas en arenas externas del nivel metropolitano y departamental.

Este cambio en el conflicto de objetivos se debió al surgimiento del conflicto de intereses al asociarse los municipios del área conurbana dentro y fuera de la cuenca del río Aurrá como inversionistas minoritarios en el grupo filial Aguas de Occidente entre 2006 y 2012. Su fase de latencia a escalada ocurrió en San Jerónimo en 2008 al ingresar

la empresa EPM como operador especializado, al tiempo que la empresa municipal Aguas de San Jerónimo ESP entró en reducción y estructuración para administrar y operar solamente el servicio de aseo. En los usuarios el efecto fue las peticiones, quejas y reclamos por el incremento tarifario, el consumo excedente no subsidiado en comunidades urbanas y suburbanas que realizaban actividades de riego productivo en sus predios y las sanciones no graduales con plazos insuficientes para el pago (Expedición Antioquia, 2009 & Aguas de Occidente, entrevista 1, s.p, 2012.), de lo cual es evidente el conflicto de interés entre la disponibilidad de pago basada en capacidad económica y control o en voluntad y cooperación.

Su manejo respecto a los acueductos comunitarios no permitió la solución a través de la cooperación a pesar de haberse realizado una reunión en 2008 de rendición de cuentas y compromisos de apoyo técnico y delimitación con los acueductos comunitarios conurbados y entre ellos la corporación Veliguarín, junto con las comunicaciones de supervisión y respuesta realizadas por esta organización, la JAC de Veliguarín y la Asocomunal. En efecto, el compromiso no es cumplido debido al plan de expansión Anillo de San Jerónimo y este condujo a la administración municipal y la autoridad de cuenca a encontrar como solución a la negociación competitiva de Aguas de Occidente interesada en agregar usuarios en el sector Veliguarín, en declarar este territorio veredal como suelo urbanizable y de parcelaciones (Corantioquia, 2012; entrevista 1, s.p. & Alcaldía de San Jerónimo, 2012).

Igualmente, la Corporación se vió enfrentada a un conflicto normativo complejo, tanto sectorial como territorial, entre el CONPES 3385 de 2005 referente a los prestadores especializados urbanos, la Ley 142 de 1994 en cuanto a la presencia de dos operadores municipales y criterios de eficiencia y competitividad empresarial, su posible absorción por parte de Aguas de Occidente (Secretaría de Protección Social, 2012; entrevista 3, s.p.) de acuerdo al CONPES 3386 de 2006, sobre economías de escala regionales empresariales de provisión de agua y saneamiento, la delimitación del perímetro urbano de acuerdo al perímetro sanitario en la Ley 152 de 1994, la incertidumbre en la comunidad respecto a los costos y beneficios del ajuste en el esquema de ordenamiento territorial referente a la Ley 388 de 1997, y este último en ausencia de una coherente articulación al POMCA, a criterios ambientales y rurales (Decreto 097 de 2006), zonas

parceladas (Decreto 3600, 2007) y planificación del uso del suelo rural y usos productivos (Alcaldía de San Jerónimo, 2012).

En consecuencia, el resultado institucional del arreglo de provisión de agua potable, que buscaba reducir la competencia y los problemas de calidad, al ampliar la oferta a la creciente demanda en la cuenca (Corantioquia, 2008) a través del grupo filial Aguas de Occidente, se reflejó en un incremento en los conflictos socioambientales de tipo normativo, de intereses, de objetivos. Estos, crecientes en escala de actuación y en actores e instituciones involucradas, debido a la afectación al flujo de información, mayor dificultad en la comunicación y, la utilización por actores externos y funcionarios de argumentos tanto normativos, jurídicos como subjetivos y peyorativos, hacia la institucionalidad y acciones de la Corporación Veliguarín. El conflicto normativo fue solucionado por la evaluación externa al ajuste del EOT del año 2012, con lo cual Veliguarín no es declarada territorio urbano y la Corporación Veliguarín continuó administrando y operando el sistema. En 2012 produjo efectos institucionales positivos debido a su capacidad de adaptación a situaciones de competencia:

“Nosotros no estamos compitiendo, nosotros estamos prestando un servicio para beneficio de toda una comunidad (...). La competencia, eso muestra que somos importantes y que tenemos fortalezas, hay que aunar más a la comunidad, fortalecerla más, que se pellizque, que esto es de nosotros. Porque si no, otros dijeran mañana, señor alcalde, este comodato lo cancelamos, lo consideramos perecedero ¡y venga para acá! ¡Esa fortaleza es muy buena! (...) Como ellos están compitiendo entonces nosotros tenemos que hacer algo. ¡Nosotros tenemos es que unirnos! (...). Hablar este lenguaje en las asambleas, todo esto es para motivar (...). La Ley 142 tiene una parte en la que el agua no se le puede negar a nadie y si se la van a comprar a otra persona, ¡bueno! (...) Nosotros estamos peleando contra un monopolio muy grande, de pronto no logremos nada (...) Pero nosotros si podemos hacer respetar este acuerdo y respetar que esas urbanizaciones están en nuestra vereda. ¡Y que tenemos agua potable! Y que tenemos todas las certificaciones (...) que somos una empresa y que tenemos capacidad” (Taller reglas y acciones, 2012).

No obstante, la competencia empresarial sectorial en agua potable y saneamiento es inédita y tiene efectos tanto para la gobernanza comunitaria como para la estatal. Le impidió a la Corporación Veliguarín lograr la transacción de intereses en curso con una urbanización interesada en conectarse al servicio comunitario de agua potable y subsidiar con estos recursos la conexión al agua potable a la población vulnerable usuaria del servicio de riego. En este proceso de negociación, el manejo de este conflicto alcanzó la fase de latencia, pues los miembros de la junta del acueducto percibieron un alto nivel de desconfianza institucional de usuarios futuros de las

parcelaciones y autoridades externas, así como la desconfianza de la Corporación Veliguarín hacia las propuestas de asociatividad de organizaciones comunitarias. Avanzaba a la escalada, puesto que se evidenciaron en esta investigación los vacíos de información y control en Veliguarín ante la pérdida del derecho de concesión y la expansión de redes, apreciaciones subjetivas, confrontaciones verbales y ruptura en la comunicación, suscitadas estas acciones por autoridades y usuarios futuros partícipes de las negociaciones competitiva empresarial y cooperativa comunitaria por ampliar y sostener la calidad del servicio de agua potable (Taller reglas y acciones, 2012). Sin embargo, condujo al fortalecimiento de sus principios de autonomía, solidaridad y eficiencia, al sentido de comunidad y al ajuste institucional interno de uso múltiple del agua que le permitió mejorar las condiciones de operación del agua potable y mantener ambos servicios en 2016.

Al contrario, la gobernanza estatal para el desarrollo urbano del municipio fue calificada en un nivel bajo del 6% en relación a su capacidad de organizar, administrar y sostener el completo territorio conurbado (Plan de Desarrollo 2016-2019), tal como se muestra en la Figura 25, al encontrarse en un escenario de desarrollo en el cual los conflictos por el uso y manejo del agua son estructurales, de larga duración y difícil solución .

“los megaproyectos de desarrollo planteados para la subregión como el Túnel de Occidente, la troncal del Cauca, la hidroeléctrica Pescadero – Ituango, el “anillo turístico”, entre otros, ... concebidos con visión departamental y nacional, no son pensados para las necesidades sociales, económicas, políticas, ambientales de la subregión” (Gutiérrez & Muriel, 2004, p. 321).

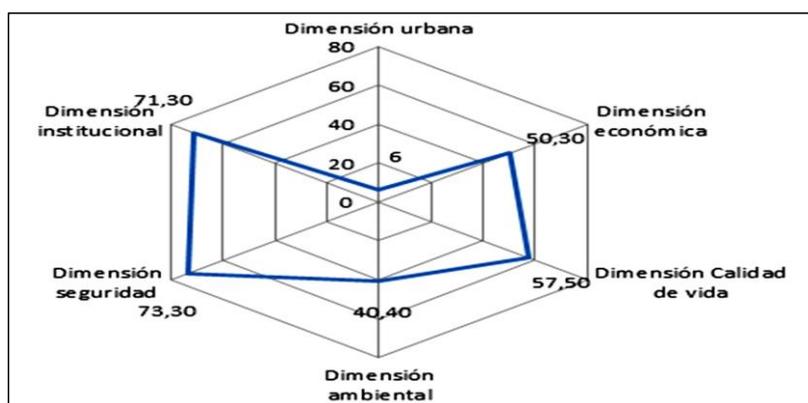


Figura 25. Gobernanza estatal en el municipio de San Jerónimo DNP, 2014. Adaptado de Alcaldía de San Jerónimo, 2016, p. 151

La figura 26 muestra el resultado de la gobernanza en la provisión de agua y el manejo integral del agua encontrado en Veliguarín, en sus efectos en el desarrollo de situaciones de conflicto ampliadas en actores, escala de actuación y nivel de decisión en el proceso de articulación con la Corporación Veliguarín 2008 – 2012 durante la realización de esta investigación.

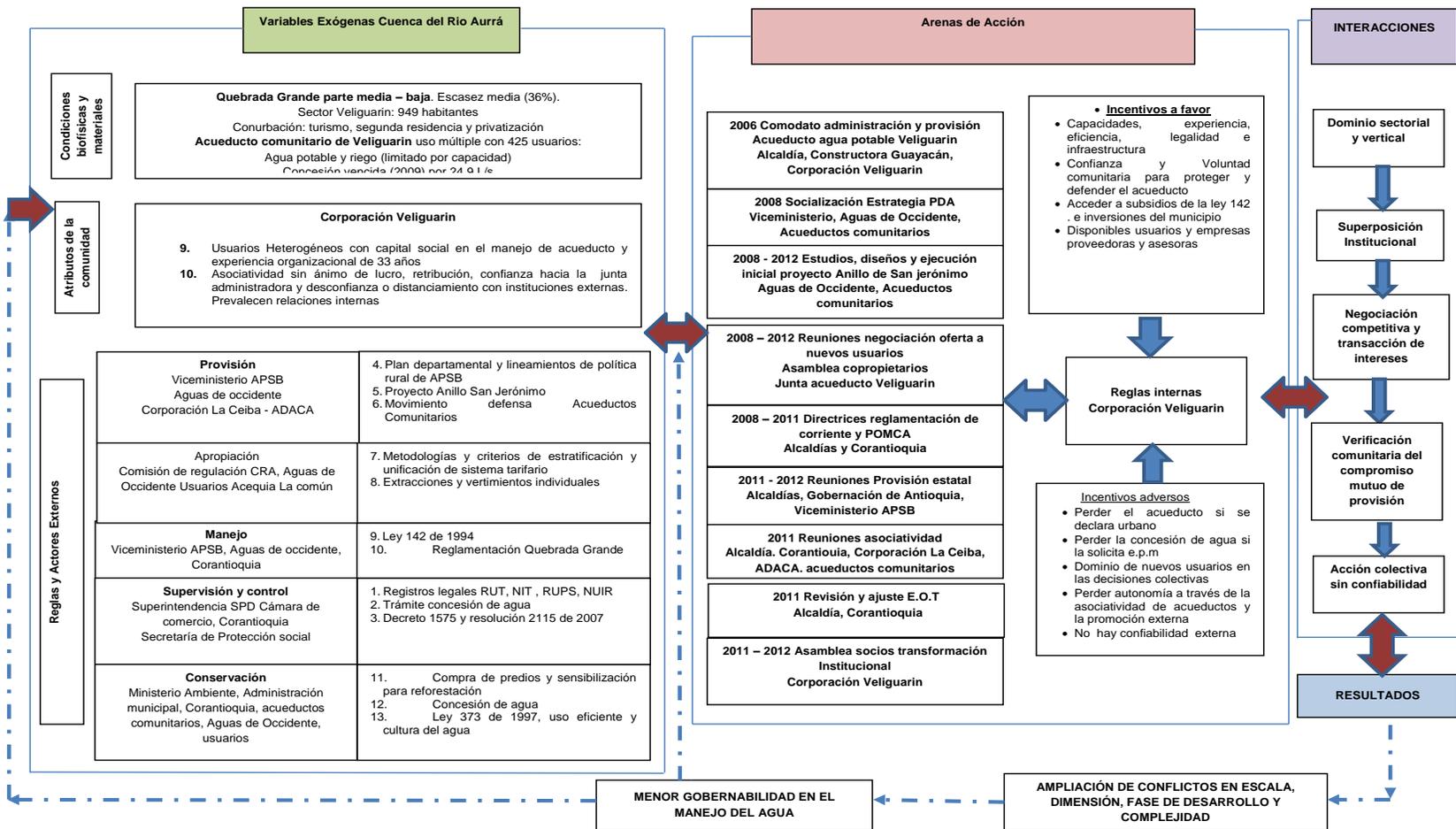


Figura 26. Desarrollo institucional y situaciones de conflictos socio-ambientales, normativos y de objetivos, de interés y estructural 2008– 2012

7 CONCLUSIONES

7.1 Caracterización y análisis del sistema hídrico de abastecimiento

Los resultados obtenidos evidencian la existencia de un arreglo institucional que articula tres niveles de decisión, mediante reglas externas y actores estatales, empresariales y sociales, en una situación de escasez, deterioro, competencia y conflictos de uso del suelo y del agua, en el área conurbada de la cuenca del río Aurrá, junto con la existencia de vacíos institucionales para la gestión integral del recurso hídrico en múltiples arenas de decisión respecto a la provisión, uso, manejo y conservación del agua.

En efecto, siguiendo el modelo de variables exógenas (atributos del recurso y de los usuarios y reglas externas) de acuerdo a Ostrom (2000 & 2005) se caracterizaron tres sistemas de provisión y uso del agua en el sector de Veliguarín: el sistema de riego y de vertimientos domésticos y agropecuarios en la acequia La Común, el cual operaba como recurso abierto; los acueductos de riego y agua potable comunitarios abastecidos de la Quebrada Grande a través de dicho canal de derivación y el polígono de distribución de agua potable proveniente de la quebrada la Muñoz del proyecto anillo San Jerónimo, el cual proyectaba la agregación de usuarios actuales y potenciales de la Corporación Veliguarín.

En los actores participantes en estas arenas de acción a nivel de cuenca, sus decisiones estaban basadas en la percepción compartida de abundante oferta, eficiencia en el manejo y ahorro en el uso del agua y en un marco normativo reconocido, reglas de *jure*. Sin embargo, los intereses, expectativas, motivaciones e incentivos diferían entre autoridades y comunidades, respecto a la demanda hídrica, la disponibilidad de agua y las limitaciones por capacidad tecnológica y económica de las comunidades. Adicionalmente, en los acueductos y sistemas de riego comunitarios existían, como en Veliguarín, situaciones de escasez de agua por competencia entre usos y acuerdos de *facto* de uso múltiple del agua manejados sin la información de monitoreo y control ni la comunicación suficientes entre las autoridades, usuarios y proveedores externos, quienes no consideraban estos problemas de escasez e internos en este arreglo institucional.

Lo anterior concuerda con la importancia del diseño, monitoreo, evaluación y adaptación de los proyectos de agua y saneamiento basados en las preferencias y necesidades de los usuarios (Restrepo, 2004; Uneclac & Jouravlev, 2015), incluida la diversidad del sistema institucional necesario y consistente con las situaciones específicas de asimetría, vulnerabilidad, heterogeneidad (Ostrom 2011; Ostrom *et al.*, 1994 & Ramos, 2006) y las opciones de manejo comunitarias (Carrasco, 2006; Salazar, 2011; Cadavid, 2009 & 2012) que faciliten la equidad en el acceso (Moriarty, & Butterworth, 2004; Ostrom, 2005 & 2011; Maya *et al.* 2009) y el uso sostenible del agua.

7.2. Gobernanza comunitaria

La gobernanza comunitaria del agua en el sector de Veliguarín integraba a múltiples actores e intereses públicos, comunitarios y privados, y reglas de provisión, uso, manejo y conservación del agua, articuladas entre los niveles de decisión operativo, de acción colectiva y constitucional. Estos niveles de decisión estaban orientados por el desarrollo de condiciones institucionales de éxito para el manejo de las situaciones recurrentes de escasez, deterioro y competencia, en una trayectoria de 34 años de desarrollo institucional y de configuración y ordenamiento micro territorial.

En el marco de esta gobernanza se pudo evidenciar la existencia de patrones de cooperación en los usuarios, en la J.A.C, líderes naturales y residentes ocasiones, su ampliación hacia la Corporación Veliguarín y, a través de esta, hacia las arenas externas de tres esquemas de provisión de agua y saneamiento en acueductos comunitarios, de los cuales solo dos fueron exitosos. El primero, la provisión rural durante los años 80, articulada a organizaciones gremiales, el Estado y las juntas de acción comunal, que incluyó la promoción de la organización comunitaria sin ánimo de lucro, las prácticas sanitarias y la asistencia técnica para el fortalecimiento de las capacidades de operación, administración y sostenimiento de la Corporación Veliguarín. El segundo esquema, la provisión municipal público – privada-comunitaria de agua potable rural y suburbana, en el proceso de conurbación en 2006, caracterizada por la colaboración técnica entre la entidad prestadora municipal Aguas de San Jerónimo E.S.P y los acueductos comunitarios, hasta el momento de cambio institucional en arenas externas de escala regional y nacional. Un tercer esquema, en 1996, consistió en el suministro comercial de

plantas compactas y micromedición, centrado en la adquisición de infraestructura pero sin éxito en Veliguarín, en ausencia de relaciones de colaboración pública –comunitaria para la asistencia técnica, adaptabilidad y adopción. La respuesta de los usuarios de no aceptación hizo parte de sus estrategias de reciprocidad no cooperación ante arreglos institucionales que puedan afectar la solidaridad y la equidad.

En su análisis a través del marco AID (Ostrom, 2005 & 2011) y del uso de herramientas participativas como los talleres y entrevistas, se identificaron los criterios específicos de decisión, los patrones de interacción y las combinaciones entre acciones y resultados, que actuaron como incentivos a favor de la cooperación entre múltiples actores que relacionados con la comunidad de Veliguarín en su trayectoria de 34 años.

En consecuencia, la gobernanza comunitaria del agua en Veliguarín se desarrolló en un sistema robusto con capacidad de manejo adaptativo al conjunto complejo de atributos del recurso, de los usuarios, el marco de reglas y de arenas de decisión externas e internas. Lo anterior se dio mediante articulaciones horizontales de cooperación entre tres comunidades, organizaciones de acción comunales veredales y de segundo nivel, Asocomunal, y en articulaciones verticales de colaboración y cumplimiento entre la gobernanza estatal, privada y empresarial sectorial a nivel municipal, a favor del acceso equitativo, solidario, eficiente, seguro y sostenible al agua durante 1982 a 2006.

Este desarrollo institucional de la Corporación Veliguarín, al incorporar acciones colectivas de ordenamiento microterritorial, ha tenido una capacidad de respuesta más rápida y de menor costo a escala comunitaria para ordenar el uso del agua comparado con el proceso de ordenamiento y manejo de conflictos de uso del suelo por parte de la administración municipal y la autoridad de cuenca, puesto que desde el 2000 la conurbación en el territorio fue fuertemente influenciada por arenas externas de conurbación subregional y las comunidades del borde urbano, como Veliguarín expresaban con mayor complejidad los vacíos institucionales externos respecto al manejo de las respuestas adaptativas de la población local.

La propuesta de Cox *et.al* (2010) y Delgado *et al.* (2017) respecto al modelo de 8 principios de diseño institucional de Ostrom (2000) permitió calificar el nivel de presencia de cada uno en el contexto de institucional en Veliguarín. Este modelo de valoración cuantitativa permitió comparar los resultados de esta investigación y el estudio de caso de la AUA de Mondomo, aun en contextos diferentes, crecientes en incertidumbre, en cantidad de usuarios y en conflictos por el uso del agua, cuyo resultado ha sido la adaptación y robustez institucional de las comunidades para el manejo sostenible de sus acueductos. Adicionalmente, fue posible comprender las situaciones específicas de adopción tecnológica de las plantas convencionales y modelos no convencionales, a través de su dimensión institucional, dada la prominencia en cada caso de las relaciones institucionales que han favorecido la cooperación, la colaboración y el cumplimiento entre actores internos y externos.

7.3 Impacto en la gobernanza del cambio institucional impulsado por las políticas de provisión de agua potable

El cambio institucional en Veliguarín y en el municipio de San Jerónimo durante 2006 y 2016, observado a través de información primaria (de 2006 a 2012) y secundaria (2013 a 2016), permitió analizar el impacto de las políticas de provisión de agua potable y saneamiento básico urbano y rural, en el ajuste de los ocho principios de diseño institucional de la corporación Veliguarín. Las arenas de acción externas de reglamentación de la fuente de abastecimiento, ordenamiento territorial municipal, asignación de recursos públicos para la supervisión y control de acueductos rurales y de reducción de estos para la provisión de infraestructura, junto con la expansión empresarial de la economía de escala regional hacia Veliguarín, produjo una notable incertidumbre para la gobernanza comunitaria que generó respuestas de ajuste institucional interno, que buscaron reforzar el cumplimiento de las reglas internas y externas, la supervisión mutua del recurso y de los usuarios y sancionar la no cooperación interna. Lo anterior principalmente debido a la posible reducción en los usuarios del acueducto, actuales y potenciales, quienes tenían una mayor capacidad de pago, pero menor voluntad de cooperar en este arreglo institucional del acueducto comunitario.

Esta supervisión a la no cooperación también fue extensiva a través de articulación intercomunitaria Corporación Veliguarín, la J.A.C Veliguarín y Asocomunal, dirigida hacia la arena gerencial del proyecto anillo de San Jerónimo. No obstante, la efectividad de sancionar hacia arriba en una relación evidentemente vertical con este actor empresarial – estatal fue muy reducida y tuvo efecto negativo en la confiabilidad de la Corporación Veliguarín para cooperar en otras arenas de agrupación de organizaciones comunitarias heterogéneas en integración vertical con actores externos. Lo anterior se evidenció, por ejemplo, en el taller de atributos de los usuarios, donde el diagrama de venn fue representado como relaciones de desconfianza hacia la mayor parte de actores del Estado, la empresa regional e incluso, la asociatividad intercomunitaria promovida por la ONG y ADACA.

Lo anterior es una muestra de aciertos y barreras para la buena gobernanza del agua en cuanto a escalamiento, colaboración y adaptabilidad. En efecto, porque el desarrollo institucional local corresponde a una propiedad emergente y de sinergia de objetivos y actores de desarrollo (Arocena, 2005), primero desde la adaptación interna como prioridad en la Corporación Veliguarín y otros acueductos participantes, antes que la construcción colectiva de estructuras de coordinación vertical entre prestadores comunitarios, pero heterogéneos en todos sus atributos respecto a este acueducto conurbado. Adicionalmente, la ausencia de arenas accesibles y de bajo costo para conciliar y monitorear estrategias de colaboración entre la gobernanza estatal – empresarial y los proveedores comunitarios, puesto que para Corporación Veliguarín y sus pares comunitarios significó un mayor costo y menor efectividad la supervisión y sanción gradual realizada a la empresa regional ante el compromiso de acompañamiento y asesoría técnica entre prestadores comunitarios, el cual no fue sostenido por la gobernanza estado – empresa.

En esta dirección, la adaptación de la gobernanza de la Corporación Veliguarín correspondió a la autonomía para construir y mejorar la institucionalidad colectiva y su efectividad en cuanto a costos de transacción y de manejo de conflictos puede compararse con otros modelos de gobernanza para la provisión de agua en Colombia y otros países de la región. Específicamente en esta investigación se analizó el impacto institucional de la especialización de operadores y economías de escala regionales en la

provisión de agua, al implementarse los CONPES 3385 de 2005 y 3463 de 2006, cuyo efecto en la Corporación Veliguarín fue reductor de la capacidad institucional comunitaria. Lo anterior se asemejó al impacto probable en el desarrollo institucional adaptativo de la gobernanza democrática de la AUA de Mondomo en el departamento del Cauca, analizado por Delgado *et al*, (2017), al implementarse el cambio en la estructura sectorial del suministro de agua potable en comunidades rurales nucleadas y dispersas, a través del CONPES 3410 de 2014 y el Decreto 1898 de 2016. Si bien, este marco regulatorio busca mejorar la cobertura, calidad, eficiencia y sostenibilidad de los proyectos de agua y saneamiento, reducir los altos costos para el Estado en supervisión y control, además de representar la respuesta regulatoria en Colombia para el cumplimiento de los objetivos ODM y ODS, en escenarios de escasez, dispersión y conflictos por el agua, los autores y ambos casos de estudio brindan elementos que muestran contrariamente el efecto reductor para la autonomía de las organizaciones comunitarias para diseñar y comprobar la robustez de su desarrollo institucional y desarrollar principios efectivos a cada contexto local, además de la ampliación de las arenas de manejo de conflictos de interés y normativos al nivel nacional, de mayor costo y menor acceso para los usuarios de acueductos comunitarios.

7.4. Conflictos socioambientales

Fue posible caracterizar en esta investigación la existencia de arenas de conflicto socio ambiental. Estas arenas fueron consecuencia del cambio en la estructura sectorial descrito, en cuanto a la provisión, uso, manejo y conservación del agua en la cuenca del río Aurrá y el municipio de San Jerónimo, del desarrollo institucional de la gobernanza comunitaria y de las articulaciones intercomunitarias con la gobernanza estatal. Estos conflictos son de tipo normativo y de objetivos, se encontraban en fase de latencia a escalada e involucraban tanto a los usuarios del agua, a la Corporación Veliguarín y a sus usuarios potenciales con quienes esta organización realizaba la negociación de derechos de acceso y uso del servicio comunitario del agua. Adicionalmente estos conflictos expresaban las controversias entre las reglas de manejo y uso comunitario del agua sin ánimo de lucro y la institucionalidad de provisión, supervisión y control estatal.

Este conflicto normativo, sin ser resuelto, se amplía a escala regional hacia un conflicto de intereses entre el empresarial y el comunitario, inmersos ambos en la confrontación

estructural entre el modelo local de planeación del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano – rural y la inserción de este en arenas de decisión sobre macro proyectos de conexión vial y desarrollo económico subregional, durante la ejecución del proyecto Túnel de Occidente Fase 1 entre 2006 y 2016. Al mismo tiempo, el vacío en cuanto a mecanismos de resolución en el ámbito municipal, de cuenca y subregional puede compararse con la existencia en la Corporación Veliguarín de mecanismos de resolución de conflictos observada en su desarrollo de principios de diseño institucional (Ostrom, 2002 & Delgado et al., 2017)

Finalmente, esta investigación permitió identificar, describir y analizar las situaciones de cambio institucional de uso, manejo, provisión y conservación del recurso hídrico emergentes en las comunidad rural de Veliguarín, durante el proceso de cambio de uso del territorio de frontera urbana extendido hacia el área metropolitana de la ciudad de Medellín, en la zona de vida bs-t cuyos niveles de presión y deterioro en Colombia son preocupantes, como en la cuenca del río Aurrá la cual tiene a incrementar su nivel de escasez con la construcción del proyecto conexión vial Túnel de Occidente - Autopista al Mar 4G. En este escenario de presión, escasez y conflicto por el agua y otros recursos naturales, es evidente que las economías de escala sectoriales definidas por el arreglo institucional de organización industrial (vertical) por el estado y los gremios turístico y empresarial en la cuenca no tienen la capacidad suficiente de respuesta y adaptación sin la necesaria agrupación, supervisión, y cooperación de las comunidades a través de sus organizaciones para la gobernanza del agua, de recursos naturales y el desarrollo sostenible.

No obstante, esta gobernanza tanto en la cuenca, como en la subregión, evidencia el incremento en los conflictos de uso de la tierra y el agua, considerados por los actores participantes en esta investigación y por Gobernación de Antioquia (2013) como externalidades del turismo y de la expansión urbana. Ante estos conflictos, sus pobladores campesinos y habitantes tradicionales esperan del Estado una mejor capacidad de manejo y regulación, con el fin de articular a la población tradicional y a sus organizaciones a los beneficios colectivos esperados de la prestación de bienes y servicios, entre ellos, la producción agrícola, el turismo rural, la provisión de agua y la conservación de recursos naturales en la cuenca. De igual manera, esperan de los

gremios empresariales las posibilidades de moldear mercados incluyentes, solidarios y sostenibles para el desarrollo territorial rural y del Estado, la construcción de la política pública de gestión comunitaria del agua acorde a estas expectativas (Gobernación de Antioquia, 2013 & RNAC, 2017).

8 RECOMENDACIONES

La gobernanza policéntrica Estado-empresa-comunidad es propuesta por la ONU para el logro transversal de la agenda ODS y, específicamente, la universalidad en el acceso al agua potable y el saneamiento y la gestión integral y sostenible de los recursos de agua dulce. En esta gobernanza se reconocen la articulación de estos tres niveles coherentemente junto con la cooperación como vías para alcanzar dichos objetivos. Puesto que la cooperación hace referencia a las interacciones sociales basadas en la confianza, la reciprocidad y la reputación y, estas surgen desde el ámbito comunitario y local, por lo tanto es necesario el esfuerzo consistente de diseño, comprobación, adaptación y fortalecimiento institucional que parta desde las necesidades de los usuarios y de allí ascienda escalonadamente a través de vínculos intercomunitarios, redes ciudadanas y asociaciones solidarias hasta el nivel nacional.

Lo anterior considerando que la agenda ODS, específicamente el ODS 6, está orientada a la evaluación de objetivos más que a la regulación descendente y, por lo tanto, es necesario fortalecer en el nivel comunitario, local y regional la capacidad de monitoreo interdisciplinario de los atributos de los sistemas de acueducto, riego y de uso múltiple del agua y de las comunidades, con la participación de los usuarios y proveedores comunitarios, directamente responsables de su sostenimiento. Es importante facilitar el acceso a extensión rural a los acueductos comunitarios, a través de la investigación, la educación, la asistencia técnica, los servicios de laboratorios de análisis de agua y experiencias piloto en provisión y monitoreo hidroclimático, físico-químico y biológico en estos sistemas y fuentes abastecedoras.

Por lo tanto, en el contexto específico de esta investigación, es a través del agenciamiento de actores locales y sus relaciones para el beneficio colectivo en el territorio (Arocena, 2005 & Ostrom, 2008) que puede adaptarse el arreglo institucional de provisión de agua, a los ambientes complejos y variables en múltiples escalas de

manejo del recurso hídrico, en este caso, el RUC de la comunidad de Veliguarín y los 29 sistemas de acueducto y riego comunitarios en la cuenca. Igualmente, es necesario reconocer, caracterizar, valorar y monitorear participativamente las formas gobernanza comunitaria y de acceso y demanda de agua en toda la cuenca, puesto que existen usuarios rurales en las microcuencas aportantes con derechos de propiedad *de facto* y *de jure* de acceso y uso para cada nivel de decisión (Feeny *et al.*, 1996) e incrementar las interacciones asertivas de comunicación, supervisión, y coordinación al comportamiento individual y colectivo entre usuarios, proveedores y autoridades.

Para alcanzar estos objetivos en agua potable y saneamiento es necesario fortalecer a los actores, sus relaciones y sus capacidades institucionales para mejorar las alternativas de uso múltiple del agua, si se espera lograr como resultado el acceso equitativo al agua y al saneamiento, el manejo de conflictos por el uso del suelo y el agua, frenar el deterioro ambiental, incrementar la voluntad de cooperación en el ordenamiento del recurso, en la gestión del agua y, por ende, un manejo integral y sostenible del territorio.

En esta dirección, la buena gobernanza del agua debe ser democrática y para ello es importante incorporar en el territorio la gobernanza colaborativa, a través de la provisión y coproducción del Estado, ONG y ciudadanía, de espacios, recursos y mecanismos duraderos de participación plena y de concertación para la construcción y evaluación de políticas de agua y desarrollo territorial, así como la intervención decidida del POMCA en la evaluación ambiental de los proyectos que tienen impacto directo en la zona de conurbación de la cuenca del Río Aurrá como la conexión vial Aburrá – Cauca – Urabá, la provisión del agua potable y el anillo turístico.

La articulación de la academia es fundamental con el fin de superar las barreras sectoriales y el sesgo urbano en la provisión de agua, evidenciados en esta investigación. Es necesaria la innovación de modelos tecnológicos e institucionales en economías de escala intracomunitaria e intercomunitaria, adaptables al cambio climático y a las múltiples necesidades de acceso al agua. Para esto es necesario la integración de soluciones de suministro, potabilización y distribución individuales y colectivas, tanto en comunidades nucleadas como dispersas y la incorporación de unidades de análisis desde los hogares, unidades prediales, subsectores de distribución y de suministro, agrupaciones de usuarios por fuentes hídricas y sus niveles de organización operativo,

colectivo y constitucional, en las que pueden integrarse múltiples enfoques de análisis participativos como el análisis y desarrollo institucional, medios de vida sostenibles y cadenas de valor en turismo, producción agrícola, manejo y conservación de otros bienes y servicios ambientales.

Finalmente, la sinergia entre la Academia, la Red Nacional de Acueductos Comunitarios y sus asociaciones departamentales, a través de un observatorio de políticas públicas en Gobernanza democrática del agua con fomento a la investigación participativa puede contribuir a las políticas y modelos de provisión de agua y desarrollo sostenible en comunidades rurales y a generar arenas de prevención y resolución de los conflictos socioambientales caracterizados en este estudio de caso en la región central andina del departamento de Antioquia.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acción Social y Unión Europea. (2008, septiembre). *Boletín virtual Aguas y Ambiente, Subregión Oriente de Antioquia*. Recuperado de www.ceam.org.co
- Achselrad, H. (2008). Tecnologías de resolución de conflictos ambientales: la actualidad del objeto. En: Helfrich, S. (comp.) (2008). *Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía* (1ª ed.) (pp. 211-218). México: Fundación Heinrich Böll.
- Alcaldía de Medellín, CTA & CEAM. (2005). Notas para administrar un acueducto veredal: Programa de educación y sensibilización para administrar los recursos hídricos en el corregimiento San Sebastián de Palmitas. Recuperado de <http://www.ceam.org>.
- Alcaldía de San Jerónimo (2012). *Informe de revisión y ajuste al E.O.T del municipio de San Jerónimo 2012 – 2019*. Recuperado de <http://www.sanjeronimo.gov.co>
- Alonso G., Juan Carlos. (2002). *El estudio de caso simple: Un diseño de investigación cualitativa*. (Tesis de maestría, Universidad Javeriana), Bogotá.
- Amaya, M. L. (2009). Elementos del análisis institucional en la construcción de un marco teórico para el estudio de los organismos operadores de agua en México. *Universidad Autónoma de México, Departamento de Estudios Institucionales Cuajimalpa*. Recuperado de http://laisumedu.org/DESIN_Ibarra/desin/pdf-seminario2009/Amaya2009.pdf
- Ansell, C. & Gash, A. (2007). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of public Administration Research and Theory*: 18, 543-571. California. Oxford university press. DOI: 10.1093/jopart/mum032.

- Arocena, J. (1995). *El desarrollo Local: Un desafío Contemporáneo* (1ª ed.). Uruguay: Ed. Nueva Sociedad.
- Banco Mundial. *Suministro de agua y saneamiento: Resultados del sector y contribuciones del grupo del banco* (2017). Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/results/2013/04/12/water-sanitation-results-profile>
- Bebbington, A. & Perreault, T. (2001). Vidas rurales y acceso a recursos naturales: El caso de Guamote. En Bebbington & Torres (Eds.) *Capital social en los Andes* (pp. 69 – 98). Quito: Abya-Yala.
- Bebbington, A. (2003). Capital social e intensificación de las estrategias de vida: organizaciones locales e islas de sostenibilidad en los Andes rurales. En: Atria, R., Arriagado, M. & L.J, R. (Eds). *Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe* (pp. 491 – 507). Santiago de Chile: CEPAL, UN, Michigan, State University.
- Bebbington, A. (2001). El capital social y la intensificación de las estrategias de vida: organizaciones locales e islas de sostenibilidad en los Andes Rurales. En: Bebbington, A. & Torres, V. H. (Editores.). *Capital social en los Andes* (pp. 11 -38). Quito: Abya – Yala.
- Bebbington, A., Perreault, T. & Carrol, T. F. (2001). Organizaciones de riego y formación de capital social: el caso de Cayambe. En: Bebbington, A. & Torres, V. H. (Comp./s.). *Capital social en los Andes* (pp. 105 - 139). Quito: Abya – Yala.
- Bergkamp, G., Orlando, B. & Burton, I. (2003). *Change. Adaptation of Water Management to Climate Change..* UK: IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge
Recuperado de <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2003.WANI.1.en>
- Bolt, E. & Fonseca, C. (2001). *Que no pare de trabajar: Un manual de campo en apoyo a la gestión comunitaria en sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales*. Cali: Cinara.
- Bonilla-Castro, E. & Rodríguez, P. (2002). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en las ciencias sociales* (2ª ed.). Bogotá: Editorial Norma.
- Cadavid-Giraldo, N. (2008). *Criterios de sostenibilidad para acueductos comunitarios. Caso, periferia urbana del municipio de Envigado*. (Tesis Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Medellín.
- Cadavid-Giraldo, N. (2009 junio-octubre). Acueductos comunitarios: Patrimonio social y Ambiental del Valle de Aburrá. *Avances en Recursos Hidráulicos*, (20), 57-64.
- Candelo R., C., Ortiz R., G. A. & Unger, B. (2003). *Hacer talleres: Una guía práctica para facilitadores*. Cali: Grafic editores.

- Candelo R., Cárdenas J. C., Conca Pérez, J.E., López Pérez, M.C., Maya Vélez, D.L., Roldan Ortiz, A.M. (2002). *Juegos económicos y diagnóstico rural participativo. Un manual de campo con ejemplos de aplicación para la cooperación*. Bogotá: WWF.
- Cárdenas, J.C. & Ramos P. (2006). *Manual de Juegos económicos para el análisis del uso colectivo de los recursos naturales*. Recuperado de <http://www.condesan.org>.
- CEAM (2013). *Boletín aguas y ambiente*. <http://www.corpoceam.org>
- CEAM, Prodepaz & U de A. (2009). *Cartilla la Gota de Agua*. s.d.
- Chambers, R. & Guijt, I. (1995). *DRP, Cinco años después. ¿Dónde nos encontramos?* Recuperado de <http://www.biblioteca.nur.edu.bo/Marzo1997>.
- Chambers, R. (1997). *Práctica y Diagnóstico: ¿Necesitamos ahora nuevos métodos?* En Fals Borda, O. *Participación Popular, Retos para el futuro. Congreso mundial de investigación participativa* (pp. 113-139). Bogotá.
- Colombia, Alcaldía de Girardota. Acuerdo 039. Concejo Municipal, (31 agosto, 2009). Girardota. Recuperado de <http://aguabienpublico.spaces.live.com/Blog>.
- Colombia, Alcaldía de San Jerónimo. Plan de desarrollo municipal 2008 – 2011, “hacia un territorio social”, (2008). San Jerónimo.
- Colombia, Alcaldía de San Jerónimo. Plan de desarrollo municipal 2012 – 2015 “Construyendo juntos el San Jerónimo que soñamos”, (2012). San Jerónimo.
- Colombia, Alcaldía de San Jerónimo. Plan de desarrollo municipal 2016 – 2019 “El Cambio es ahora”. Acuerdo N° 011 de 2016, (2016). San Jerónimo.
- Colombia, Alcaldía de San Jerónimo. Plan de desarrollo turístico municipal 2006 – 2011, (2006). San Jerónimo.
- Colombia, Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Acuerdo Metropolitano N° 40 del 28 de Noviembre de 2007. Plan Integral de desarrollo Metropolitano 2008 – 2020. Hacia una integración regional sostenible (2007). Medellín.
- Colombia, Congreso de Colombia. Ley 142 de 1994. Prestación de los servicios públicos domiciliarios.
- Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 3383. Plan de desarrollo del sector de Acueducto y Alcantarillado. Departamento Nacional de Planeación, (10 oct, 2005). Bogotá.
- Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 3463. Planes departamentales de Agua Potable y Saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Departamento Nacional de Planeación, (12 mar, 2007). Bogotá.

- Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 140. Modificación al Conpes Social 91 del 14 de Junio de 2.005: “Metas y estrategias para Colombia para el logro de los Objetivos de desarrollo del Milenio – 2.015”. Departamento Nacional de Planeación, (28 mar, 2011). Bogotá.
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1898, Esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. (2016).
- Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 421 de 2.000. Organizaciones autorizadas para prestar los servicios públicos de agua potable y saneamiento en municipios menores, zonas rurales y áreas urbanas específicas, (8 mar, 2000).
- Colombia, Presidencia de la República. Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, (2015). Bogotá Recuperado de [http://: www.superservicios.gov.co](http://www.superservicios.gov.co).
- Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 3810. Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural. Departamento Nacional de Planeación, (03 jul, 2014). Bogotá.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 3886 Lineamientos de política y programa nacional de pago por servicios ambientales para la construcción de paz. Departamento Nacional de Planeación, (08 mayo, 2017). Bogotá.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 3918. Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia. Departamento Nacional de Planeación, (15 mar, 2014). Bogotá.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social –CONPES. Documento 91. Metas y Estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del Milenio – 2.015. Departamento Nacional de Planeación, (14 mar, 2005). Bogotá.
- Corantioquia. *Concesión de agua para uso doméstico y riego otorgada a la Corporación Veliguarín* (2006). Resolución HX - 2860 de 2.006. Territorial Hevéxicos. Santa Fé de Antioquia: Colombia.
- Corantioquia. *Evaluación de caudal mínimo y de demanda sobre el tramo de corriente de la quebrada La Grande, aguas arriba de la derivación Acequia La Común* (1996). Expediente HX – Concesión de agua Corporación Veliguarín. Corantioquia, Territorial Hevéxicos. Santa Fé de Antioquia: Colombia.
- Corantioquia. *Expediente HX – Concesión de agua Corporación Veliguarín* (2005 – 2006). Territorial Hevéxicos, Santa Fé de Antioquia: Colombia.

- Corpenca & ADACA. (2011). *Guía para la caracterización de un acueducto comunitario. Proyecto mensajeros del agua bien común. Cuadernillo N°2*. Medellín, Colombia: ADACA, Penca de Sábila, CONFIAR.
- Corpenca & ADACA. (2011). *Planes departamentales para el manejo empresarial de los servicios de agua y saneamiento básico - PDA*. Recuperado de <http://www.corpenca.org>
- Corpenca & ADACA. (2011). *Prestación comunitaria del servicio de agua*. Recuperado de <http://www.corpenca.org>
- Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia y Unión Temporal García Durango. (2008). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Aurrá*. Corantioquia. Documento Técnico. Medellín: Colombia.
- Corporación Penca Sábila. *Hacia la gestión comunitaria del agua: Documento de discusión sobre encuentro regional de acueductos comunitarios en el departamento de Antioquia* (s.f). Recuperado de <http://www.corpenca.org>
- Corporación Veliguarín. (2012). *Censo de usuarios del servicio de acueducto de agua potable y de riego*. San Jerónimo, Colombia.
- Correa C., H. (2006). *Acueductos comunitarios, patrimonio público y movimientos sociales: Notas y preguntas hacia una caracterización social y política*. S.I: ECOFONDO. Recuperado de www.corpenca.org
- Cox, M.; Arnold, G. & Villamayor, S.(2010). A review of design principles for community based natural resource management. *Ecology and Society*, 15(4):38. DOI: 10.5751/ES-03704-150438.
- Cunill Grau, N. (1997). *Repensando lo público a través de la sociedad. Nuevas formas de gestión pública y representación social* (1ª ed.). Caracas: Nueva sociedad.
- DANE. (2005). *Proyección de población municipal área 2.005 – 2.020*. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co>
- Defensoría del Pueblo (2012, 05) *Informe defensorial: Acueductos comunitarios en la zona rural de ciudad Bolívar*. Bogotá: Colombia. Recuperado de <http://www.defensoria.gov.co/es/nube/regiones/1256/Informe-sobre-acueductos-comunitarios-en-zona-rural-de-Ciudad-Bolívar.htm>
- Delgado, M. P., Ramos, P. A. & Lasso, E. (2017). Using Ostrom's DPs as Fuzzy sets to Analyze How Water Policies Challenge Community – Based Water Governance in Colombia. *Water*, 9(7): 535, 20. DOI:10.3390/w9070535.

- Denevan, W. (1980). *Tipología de configuraciones agrícolas prehispánicas*. En Instituto Indigenista Americano (Comps.). *América Indígena* (pp. 619-652). México: Editorial Libros de México.
- DFID (2000). *Hojas orientativas sobre los medios de vida sostenibles. Secciones 1, 2, 3, 4, 6 y 8*. Recuperado de: <http://www.livelihoods/dfid/guidansesheet>.
- Dourojeanni, A. & Jouravlev, A. (2001, 12). Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua: Desafíos que enfrenta la implementación de las recomendaciones contenidas en el capítulo 18 del Programa 21. *Revista de la CEPAL*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura.35. 80 p. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/6395>.
- Durston, J. & López, E. (2006, 12). Capital social y gestión participativa en la cuenca de Pázcuaru. *Revista de la CEPAL*, 90, 105-119 Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/11139>
- Entrena Duran, F. (2005). Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad:Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias. *Papers revista de sociología* Universidad Autónoma de Barcelona, 78, 59 – 88.
- Escobar, A. (1998). *La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*. (1ª ed.). Bogotá: Norma.
- Euler, J. (2016). Commons-creating society: On the radical German common discourse. *Review of Radical Political Economics*, 48(I), 93-110.
- Euler, J. (2018). Conceptualizing the Commons: Moving beyond the goods-based definition by introducing the social practices of commoning as vital determinant. *Ecological Economics*, 143, 10-16. DOI:10.1016/j.ecolecon.2017.06.020
- Expedición Antioquia (2010). *Problemáticas de uso y demanda hídrica en 8 zonas de estudio en el Occidente de Antioquia: Diagnóstico de sistemas de abastecimiento y comunidades rurales*. Informe técnico final. Proyecto “Procesos innovadores de potabilización en comunidades rurales antioqueñas, Fase 1”. Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Gobernación de Antioquia. S. P
- Expedición Antioquia. (2010). *Informe final de resultados: Capítulo 4 usos del agua y actividades socioeconómicas en los ocho estudios de caso en el occidente de Antioquia* Proyecto “Procesos innovadores de potabilización en comunidades rurales de Occidente”. Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad San Buenaventura. Medellín: Colombia. S. P.
- Expedición Antioquia. (2010). *Informe técnico Vereda El Rincón, Municipio de San Jerónimo*. Proyecto “Procesos innovadores de potabilización en comunidades rurales de

- Occidente”. Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad San Buenaventura. Medellín: Colombia. S. P.
- Expedición Antioquia. (2009). *Matriz multicriterio para la selección zonas de estudio* Proyecto “Procesos innovadores de potabilización en comunidades rurales de Occidente”. Universidad de Antioquia, Universidad de Medellín, Universidad San Buenaventura. Medellín: Colombia. S. P.
- Ferro, G. & Lentini, E. (2010). *Economías de escala en los servicios de acueducto y alcantarillado*. Colección Documentos de proyectos. CEPAL. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3831/1/lcw369e.pdf> CEPAL –
- Flórez Noya, C. A. (2013). *Análisis de los determinantes del desempeño de operadores de acueductos rurales en Costa Rica*. CATIE. (Tesis de Maestría), CATIE. Recuperado de URI <http://hdl.handle.net/11554/4358>
- Forero Álvarez, J. (2002) *Sistemas de producción rurales en la Región Andina Colombiana: Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural* (1ª ed.). Bogotá: Javergraf.
- Geifus, F. (1997). *80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San Salvador: Prochalate–IICA.
- Gibbert, J. J. (1988). *Ecología Popular Urbana y saneamiento Ambiental en el tercer Mundo*. En: Gibbert, J. J (Editor). *Saneamiento Alternativo o Alternativas al Saneamiento*. Actas del Primer Seminario Latinoamericano sobre Saneamiento Alternativo, Medellín, Julio 24 – 29 de 1987. Bogotá: Enda América latina.
- Grosse, R., Santos, C., Taks, J. & Thimmel, S. (Comp./s.) (2006). *Las Canillas Abiertas de América Latina II: La lucha contra la privatización del agua y desafíos de una gestión participativa y sustentable de los recursos hídricos*. Uruguay: Casa Bertolt Brecht.
- GSAAC. (2009). Portal de la Gestión social del Agua y el Ambiente en Cuencas. IICA – embajada de Países Bajos. Recuperado de <http://www.cepes.org.pe/portalsaac/index.shtml>.
- Guerrero, L. (2010). *Colombia: Planes Departamentales de Agua: Incoherencias, retos y Oportunidades*. En: *Justicia Hídrica. Siete ensayos para articular las luchas*. Recuperado de https://issuu.com/edgarisch/docs/justicia_h_drica_libro_censat
- Gutierrez, A. & Muriel, R. (2004). *Gestión ambiental y planeación urbana: Estudio de caso en el occidente de Antioquia*. (1ª ed.). Medellín: Lealon.
- Hardin, G. VII. (1989). La tragedia de los espacios colectivos. En Daly, H. (Comp.). *Economía, ecología, ética: Ensayos hacia una economía en estado estacionario* (pp. 1245-1248). Mexico: Fondo de cultura económica.

- Henao R., J. & Obregón, R. G. (2007, agosto). Gestión ambiental para conservar la potencialidad turística en función de la oferta hídrica de los suelos de terrazas aluviales entre las quebradas la Seca, La Nuarque y el Río Cauca, Municipio de Olaya, departamento de Antioquia. *Gestión y Ambiente*, 10(2), 191 – 206.
- Hoogesteger, J. (2014). *Los nuevos sujetos del agua. Organización social y la democratización del agua en los Andes ecuatorianos*. Quito: Justicia Hídrica, IEP y Abya Yala.
- Huh, T., Park, Y. & Yang, J.Y. (2017, 08). Multilateral governance for climate change adaptation in S. Korea: The mechanisms of formulating adaptation policies. *Sustainability*: 9,1364; DOI: 10.3390/su 9081364.
- IDEAM. (2006). *Caja de herramientas para la guía técnico-científica de ordenación de cuencas hidrográficas*. Bogotá D.C.: Colombia.
- IDEAM (2004). *Guía técnico-científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. (Decreto 1729 de 2.002)*. Bogotá D.C.: Colombia.
- INER (2007). *Occidente: desarrollo regional: una tarea común universidad - región*. Medellín: Colombia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10495/9959>
- Instituto Pacífico de Estudios de Desarrollo, Sostenibilidad y Seguridad (2008). *Cronología de los conflictos del agua*. En Gleick, Peter (comp). s.e. s.l. Recuperado de http://www.worldwater.org/conflict/cronologia_conflictos_agua_2008.pdf
- IRC, International Water and Sanitation Centre, Cinara, Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico & Conservación del Recurso Hídrico. (2005). *Informe Final, Tomo I: Conferencia Electrónica Usos Múltiples del Agua como Estrategia para Enfrentar la Pobreza*. Cali: Colombia. s.e. Recuperado de <https://rubielmontoya.files.wordpress.com/2012/09/final-report-espanol.pdf>
- Jaramillo, C. (2013). *Desarrollo institucional y su relación con el sistema de gobernanza del agua: el caso de la Asociación de Servicio de Acueducto Comunitario San Luis, San Isidro I y II y La Sureña, Acualcos*. (Tesis pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá
- Karremans, A. J. (1987). Irrigation and Space in a Mexican Town. Reflections of a Pre – Spanish past. En De Ridder, R & Karremans, A. J. (Ed/s.). *The Leiden Tradition in the Structural anthropology* (pp. 224 – 236). New York: E.J. Brill.
- La Ceiba. (2013). *Campaña en defensa del agua*. Medellín. Recuperado de www.laceiba.org
- Lerch, A. (2008). La tragedia de la “tragedy of the commons”. En Helfrich, S. (Comp.). *Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía* (pp. 115 – 126). México: Ediciones Böll.

- Marín B., M.L. & Villada V., L. M. (2008). *Evaluación de la gestión de los sistemas de acueductos rurales de la cuenca del río La Vieja*. (Tesis pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira.
- Marín, R. & Fundación Avina. (2011). *El acueducto comunitario óptimo. Condiciones para la Gestión efectiva de los servicios de agua: El caso de Costa Rica*. Recuperado de: www.avina.net
- Márquez, G. (2001). *De la Abundancia a la escasez: La transformación de ecosistemas en Colombia*. En Germán Palacio, González, J.M., Yepes, F., Carrozosa, J., Palacio L., Montoya, C. & Márquez, G. (Ed/s.), *Naturaleza en Disputa* (p 343). Bogotá: ICANH.
- Maya, D. L., Ramos, P. A., Acevedo, G., Garrido, E., Tobón G., Rojas, H. (2009). *Conflictos socioambientales y recurso hídrico: una aproximación para su identificación y análisis*. Bogotá: Javergraf
- Méndez, A. (2014). *Diagnóstico técnico-operativo, ambiental, legal y financiero de los acueductos comunitarios en la ciudad de Ibagué*. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana). Bogotá
- Millan, R. & Gordon, S. (2004). Capital social: Una lectura de tres perspectivas clásicas. *Revista mexicana de Sociología*, 66(4): 711-747.
- Ministerio de Medio Ambiente (2003). *Lineamientos de política de manejo integral del agua en Colombia*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/CIENCIASNATURALESOG/2003-lineamientos-politica-integral-agua>
- Ministerio de Medio Ambiente (2005). *Política de manejo integral del agua en Colombia*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co>
- Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Viceministerio de Agua potable y saneamiento básico. (2004). *Gestión integral del agua*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co>
- Moreno D. A. (2004). Manejo de cuencas y desarrollo rural: ¿Enfoques alternativos o complementarios? En Pérez, E. & Farah M. A. (Comp./s.). *Desarrollo Rural y Nueva Ruralidad en América latina y la Unión Europea* (pp. 349 – 381).
- Moriarty, P. & Butterworth, J. (2003). *The productive use of domestic water supplies: How water supplies can play a wider role in livelihood improvement and poverty reduction*. Netherlands: IRC International Water and Sanitation Centre/NRI.
- Moriarty, P., Butterworth, J. & Van Koppen, B. (2004). *Beyond Domestic: Case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft: IRC International Water and Sanitation Centre.

- Narayan, D. (2000). *La voz de los pobres: ¿Hay alguien que nos escuche?* (1ª ed.). Madrid: Ediciones Mundi – Prensa.
- Navarro, Emilio. (2005). Transformaciones de los territorios periurbanos y sus agriculturas: el uso de recursos de interés público en el Valle de México. En Ávila Sánchez H (Comp.). *Lo urbano – rural ¿nuevas expresiones territoriales?* México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM.
- North, D. C. (1990). *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ODI & Save the Children. (2003, 01). “¿Secure Water? Poverty, Livelihoods and Demand-Responsive Approaches”. *Water Policy Brief*, (4), 4.
- ONU. (2015, 10) *Asamblea General. Resolución aprobada por la Asamblea General del 25 de Septiembre de 2015*. Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el desarrollo Sostenible. Septuagésimo periodo de sesiones. Temas 15 y 116 del programa. New York.
- ONU. (2015, 09). *Asamblea General. Memoria del Secretario General sobre la labor de la organización* Suplemento N°1 A/70/1. Septuagésimo periodo de sesiones. N.Y.
- ONU. (2010, 07). *Asamblea General. Resolución 64/292. El derecho humano al agua y el saneamiento*. Sexagésimo cuarto período de sesiones Tema 48 del programa. New York.
- Ostrom, E. & Ahn, T.K. (2003). Una perspectiva del capital social en las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. *Revista Mexicana de sociología*, 65(1): 165 – 233.
- Ostrom, E. (1993). *Diseño de instituciones para sistemas de riego autogestionados*. Centro Internacional para la Auto – Gestión. California: Instituto de Estudios Contemporáneos. Press..
- (1998). A behavioral approach to the rational choice theory of collective action. *American Political Science Review*, 92 (1): 1-22.
- (2000). *El gobierno de los bienes comunes: La evolución de las instituciones de acción colectiva* (1ª ed.). Fondo de Cultura Económica. UNAM.
- (2005). *Understanding institutional diversity*. New Jersey: Princeton University Press.
- (2007). Challenges and Growth: The development of the interdisciplinary field of Institutional Analysis. *Journal of Institutional Economics*, 3 (3): 239-264. DOI: 10.1017/S1744137407000719.

- ___ (2008). El Gobierno de los bienes comunes desde el punto de vista de la ciudadanía. En Helfrich, S. (Comp.) *Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía* (pp. 268 – 278). México: Fundación Heinrich Böll.
- ___ (2011). Background on the institutional analysis and development framework. *The policy studies journal*, 39 (1), 7-39.
- Ostrom, E., Gardner, R. & Walker, J. (1994). *Rules, Games and Common - Pool Resources*. The University of Michigan Press. Recuperado de <http://www.pres.umich.edu/titleDetailDesc.do?id=9739>.
- Pérez Martínez, M. E. (2008). La adaptabilidad de pobladores y asentamientos rurales en áreas de conurbación: El caso de la ciudad de Bogotá (Colombia). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 5 (60), 61-86.
- Pérez, M. A. Smits, S., Benavides, A., Vargas, S. (2004). Multiple use of water, livelihoods and poverty in Colombia: a case study from the Ambichinte micro-catchment. En: Moriarty, P., Butterworth, J. & Van Koppen, B. (2004). *Beyond Domestic: Case studies on poverty and productive uses of water at the household level*. Delft: IRC International Water and Sanitation Centre. Pp: 76-93
- Pinilla, A., Ramirez, H. & Gallego, C.(2016). Percepción del servicio de agua de los acueductos comunitarios de la comuna 13 de Ibagué. *Scientia et Technica*, 21 (4): 360-364
- Porras, H. (2011, Nov). “Agua para la comunidad”. [Inédito]. Medellín :Corporación CEAM. Recuperado de <http://www.ceam.org>
- Prieto, E. (2011, 20 Nov). Agua para la Prosperidad. En *El Mundo*, Medellín. Recuperado de: <https://www.elmundo.com/portal/pagina.general.impression.php?idx=188442>
- Quintana, A. (2016). La gestión colectiva del agua y los habitus según el género. Acueductos comunitarios en Dosquebradas Colombia. *An International Journal for Critical Geographies*, 15 (2): 346-364
- Quintana, A. P. (2008). *El conflicto por la gestión del servicio de acueducto en Dosquebradas (Risaralda)*. (Tesis de Doctorado, Universidad de Barcelona). Recuperado de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/718/APQR_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quintana, A. P., Sandra Bibiana, Restrepo, L., Pimienta, A., Jiménez, C., González, C. (2009). Acompañamiento a las asociaciones de Acueductos comunitarios en Risaralda, Colombia. *Revista virtual Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua*. Recuperado de <http://www.centro-agua.org>.

- R.N.A. (2012). Construyendo la red de acueductos comunitarios. *Folleto IV encuentro Nacional de acueductos comunitarios (6, 7 y 8 de julio, 2012)*. San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Recuperado de www.adaca.org.
- R.N.A. (2017). *Derecho a la autogestión comunitaria del agua: Iniciativa legislativa para el fortalecimiento y la defensa de los acueductos comunitarios*. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/0B_VJhYycDFatSnUyc3NwTWRUVTQ/view
- Ramírez, T. (2016). *Análisis de la problemática socioambiental generada por la construcción de túneles viales en Colombia: caso de estudio Túnel de Occidente*. (Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia). Medellín.
- Ramos, P. A. (2006). *Lineamientos metodológicos para el análisis de la acción colectiva en el uso y conservación de recursos naturales de uso comunitario desde la perspectiva de género en comunidades rurales*. (Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana). Bogotá.
- Restrepo, T., I. (2004). Tendencias mundiales en la gestión de recursos hídricos: desafíos para la ingeniería del agua. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 6(1), 63-71.
- Restrepo, T., I. (2010). *Sostenibilidad: problemas y soluciones asociados con el recurso hídrico en comunidades rurales*. Ponencia en el Seminario “Agua, tecnología y comunidad. Programa Expedición Antioquia 2013”. Medellín.
- Roa, C. I., Gutierrez, Y. & García, J. N. (2011). *Cambio climático en la Colombia rural: La experiencia de acueductos comunitario*. Ponencia en Seminario Agua, 17 de Noviembre de 2011. Instituto Cinara, Universidad del Valle.
- Rodríguez Bilella, P. D. (2005). *Evaluación de proyectos y triangulación: Acercamiento metodológico hacia el Enfoque Centrado en el Actor*. Recuperado de <http://preval.org/documentos/00536.pdf>.
- Rojas P., H. (2018, 6 de Abril). “Transformaciones del borde oriental de Bogotá en San Isidro – Patios”. [Conferencia]. Seminario Viernes Rural. MDR. FEAR. PUJ. Bogotá.
- Salazar Restrepo, B. (2011). *Los acueductos comunitarios y sus modelos asociativos*. Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila. Recuperado de www.corpenca.org.
- Saldarriaga R., J. G. (2009). *Diagnóstico de los acueductos veredales – Acueducto de Veliguarín*. Municipio de San Jerónimo, Antioquia. s.p.
- Sánchez S., L. E. (2008). *Evaluación ex post a las asociaciones administradoras de acueductos rurales de Cajón, San pedro, Concepción de Oratoria, Volcán y Asadagol, de la región Brunca del Instituto costarricense de acueducto y alcantarillado durante el periodo 2004 a 2007*. (Tesis de Maestría, Instituto centroamericano de Administración pública ICAP).Costa Rica. Recuperado de

- http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/TESIS/2008/Sanchez_Soliz_Luis_Guillermo_PRO_08.pdf
- Sánchez T., L. D. & Sánchez T., A. (2004). *Uso eficiente del agua*. Recuperado de http://www.cap-net-esp.org/document/document/145/53_Uso_Eficiente_2004_1_.pdf
- Santa Cruz Cárdenas, Y., Ordoñez Sánchez, P., Jacobo Huamani, U. & Camiloaga Jimenez, F. (2008). *Cosecha de agua, una práctica ancestral: manejo sostenible de las praderas naturales*. Programa regional Sur. DESCO. Perú: AC Comunicación y Publicidad SRL. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/83828276.pdf>
- Silva, C., Troya, V., Inchausti, V. H. & Pazmiño, A. (2009). *Agua para la vida. Aportes a la construcción de mejores prácticas en el manejo sustentable del agua y la biodiversidad*. Recuperado de http://www.redesma.org/publicaciones_i.php?ID=1125.
- SISBEN. *Estadística vereda Veliguarín Municipio de San Jerónimo*. (2011). Excel. s.p.
- Smits S., IRC & CINARA. *Sistemas de abastecimiento múltiple. Documento base de discusión en: IRC, y Cinara* (2005). Conferencia Electrónica Usos Múltiples del Agua como Estrategia para Enfrentar la Pobreza. Informe Final, tomo 1, Anexo 2, Cali, Colombia. Recuperado de <https://rubielmontoya.files.wordpress.com/2012/09/final-report-espanol.pdf>
- Shoon, M. & Cox, M. E. (2018, 03). Collaboration, Adaptation, and Scaling: perspectives on Environmental Governance for Sustainability. *Sustainability*: 10 (679), 9. DOI: 10.3390/su10130679.
- SSSA. *Plantilla Acueductos rurales Antioquia* (2006). Dirección seccional de salud y protección social. Gobernación de Antioquia. Recuperado de <https://www.dssa.gov.co/index.php/programas-y-proyectos/factores-de-riesgo/item/146-vigilancia-agua>
- SSSA. *Plantilla Agua Potable Antioquia* (2015). Secretaria seccional de salud y protección social. Gobernación de Antioquia. Recuperado de www.google/IRCAantioquia2015
- SSSA. *Plantilla IRCA Acueductos rurales Antioquia* (2016a). Secretaria seccional de salud y protección social. Gobernación de Antioquia. Recuperado de www.google/IRCARuralantioquia2016
- SSSA. *Plantilla IRCA Acueductos urbanos Antioquia* (2016b). Secretaria seccional de salud y protección social. Gobernación de Antioquia. Recuperado de www.google/IRCAurbanoantioquia2016
- Suarez A. & Cardona Landínez, I. (2009). Análisis de los planes departamentales de agua. *Foro Nacional Ambiental. Comité de defensa del agua y de la vida*. Bogotá, marzo de 2009. Recuperado de <http://www.corpenca.org>.

- UNECLAC & Jouravlev, A. (2015). América Latina y el Caribe. En WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. (pp. 82-84). Paris, UNESCO. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823_eng.
- UNESCO. (1997). *Manual de uso y conservación del agua en zonas rurales de América Latina y el Caribe*. Recuperado de http://www.unesco.org/uyphi/libros/agua_vida3/tapa.html
- Vargas, S. (2001). *Proyecto "El rol de las comunidades; estudio de cada asociación municipal Dosquebradas, Risaralda"*. s.d.
- Vatn, A. (2010). An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69: 1245-1252. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.11.018
- V.G.A (2014). *Informe sobre la Política Departamental de Agua, "Aguas para la Prosperidad" y la destinación de los Recursos del Sistema general de Participaciones en otros municipios del departamento de Antioquia*. (N° 1). Medellín: Association de solidarité Genève Tiers – Monde, Confiar.
- Vélez O., M. V. (2008). *Plan de Ordenamiento y Manejo Integral de la Cuenca del Río Aburrá (Medellín)* (1ª ed.). Área metropolitana Valle de Aburrá: Universidad Nacional de Colombia, Cornare, Corantioquia.
- Vélez, M. A., Ramos, P. A. & Alayon, L. (2012, 03). *Instituciones anidadas para prevenir y resolver conflictos ambientales: manejo y distribución del agua en campo Alegre*, (Huila, Colombia). *Cuadernos De Desarrollo Rural*, 8(67), 20. Recuperado de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/2005>
- Villar, R. (2001). *El tercer sector en Colombia. Evolución, dimensión y tendencias* (1ª ed.). Bogotá: Común presencia editores.
- WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) /ONU-Agua. (2018). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Paris: UNESCO.
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World* (2015). UNESCO, Paris: Francia. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231823_eng.
- WWAP. 2° *Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo: "El agua, una responsabilidad compartida"* (2006). Recuperado de http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/table_contents_es.shtml
<http://www.unesco.org/uyphi/aguaycultura/es/inicio/cultura-del-agua.html>.

- Wymann, Susanne, Stantchev, D. Kakridi. (2008). Traducción al español de Javier Redoano. *Moldear las instituciones para el manejo de los recursos naturales*. Inforesources Focus N°3/Noviembre de 2008. COSUDE, CDE, Bern University of Applied Sciences, Swiss College of Agriculture, IC, CETRAD, SIMAS. PDF. 16 p.
- Young, Oran R. (2017). Beyond Regulation: Innovative strategies for governing large complex systems. *Sustainability*, 9, 938; DOI: 10.3390/su90609.38.
- Zárate T., B. A. (2006). *Recursos de uso común en las arenas doméstica e internacional. El manejo de las aguas transfronterizas México – EUA*. (Tesis Lic. Relaciones Internacionales, El Colegio San Luis). San Luis Potosí, S.L.P.