

“ANÁLISIS DEL CAMBIO INSTITUCIONAL EN LA ZONA RURAL NOROCCIDENTAL
DE POPAYÁN EN UN CONTEXTO DE VARIABILIDAD CLIMÁTICA”

DEISSY MARTÍNEZ BARÓN

Economista y Profesional en Relaciones Internacionales y Estudios Políticos

Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
Maestría en Desarrollo Rural
Bogotá, D.C, Colombia
2016

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
MAESTRÍA EN DESARROLLO RURAL



Título del Trabajo

“ANÁLISIS DEL CAMBIO INSTITUCIONAL EN LA ZONA RURAL NOROCCIDENTAL
DE POPAYÁN EN UN CONTEXTO DE VARIABILIDAD CLIMÁTICA”

DEISSY MARTÍNEZ BARÓN

Economista y Profesional en Relaciones Internacionales y Estudios Políticos

Director: CÉSAR ENRIQUE ORTIZ GUERRERO, Ph.D.

TRABAJO DE GRADO

Presentado como requisito parcial para optar al título de
MAGISTRA EN DESARROLLO RURAL

Bogotá, D.C., 2016

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia por todo el amor, apoyo y fortaleza que me han brindado a lo largo de mi vida, siempre unidos por la bendición de Dios. A mis padres, Libardo y Patricia, por ser mi soporte y mi motor, y a mis hermanas, Yamile y Laura, por siempre estar allí y ser mi motivación permanente.

A Guillermo por su paciencia y apoyo constante e incondicional. A Cesar Ortiz, mi Director del Trabajo de Grado, por su guía acertada y permanente, por sus aportes, reflexiones, disposición y ánimo durante todo el proceso. A Ana María Loboguerrero, de quién he aprendido a crecer profesionalmente siendo mi referente de éxito profesional y personal.

Finalmente, a los docentes de la Maestría de Desarrollo Rural por compartir sus conocimientos y experiencias para fortalecer mi formación académica.

Tabla De Contenido

Introducción	6
Justificación	8
1. Marco Teórico	8
1.1. Estado del Arte	9
1.1.1 Problemática del cambio y la variabilidad climática en la agricultura	10
1.1.2 Evidencia del impacto del cambio y la variabilidad climática en la agricultura en Colombia	13
1.1.3 Las instituciones en un contexto de cambio y variabilidad climática	17
1.1.4 Enfoque de redes en el análisis institucional	21
1.2. Marco Conceptual	22
1.2.1 Cambio y variabilidad climática	23
1.2.2 Adaptación	23
1.2.3 Estructura social y redes sociales	25
1.2.4 Instituciones	26
2. Planteamiento del Problema	29
2.1 Descripción del problema	29
2.2 Objetivos	32
2.2.1 Objetivo general	32
2.2.2 Objetivos específicos	32
3. Metodología	32
3.1 Lineamientos metodológicos de la investigación	32
3.2 Zona, unidades de observación y periodo de estudio.	34
3.3 Recolección de la información	36
3.3.1 Recolección de datos primarios: Observación – Visitas a campo	36
3.3.2 Recolección de datos primarios: Entrevista Grupal	37
3.3.3 Recolección de datos secundarios	38
3.4 Análisis de datos	39
3.4.1 Objetivo uno: Descripción climática y socioeconómica de la zona de estudio.	39
3.4.2 Objetivo dos: Caracterización institucional	41
3.4.3 Objetivo tres: Caracterización del mecanismo del cambio institucional	43
4. Resultados	44
4.1 Variabilidad y cambio climático en el territorio del noroccidente de Popayán	44
4.1.1 Aspectos generales del territorio	44
4.1.2 Comportamiento del clima en el territorio y sus principales efectos	46
4.1.2.1 Contexto climático	46
4.1.2.2 Dinámica de los principales cultivos de la zona	50

4.2	Las instituciones en el territorio del noroccidente de Popayán	56
4.2.1	Las instituciones formales en el noroccidente del municipio de Popayán	56
4.2.2	Las instituciones informales en el noroccidente del municipio de Popayán	62
4.3	Caracterización del mecanismo a través del cual la variabilidad influencia los cambios en las instituciones de la zona rural noroccidental de Popayán	69
5.	Análisis de Resultados	71
6.	Conclusiones	76
	Referencias bibliográficas	78
	Anexo I. Metodología de la entrevista grupal	88
	Anexo II. Resultados de las medidas de centralidad del análisis de la estructura de red social de las instituciones formales del noroccidente de Popayán	98
	Anexo III. Resultados de las medidas de reciprocidad y transitividad del análisis de la estructura de red social de las instituciones formales del noroccidente de Popayán	101
	Anexo IV. Descripción de las dimensiones y criterios definidos para evaluar las instituciones informales.	103
	Anexo V. Resultados calificación de los criterios sugeridos por Gupta et al. (2010).	105

Introducción

El reporte del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014), demuestra que, en las últimas tres décadas la temperatura de la tierra se ha incrementado sucesivamente más que en cualquier otro periodo. De igual forma, afirma que la influencia de la actividad humana en los diferentes sectores económicos - incluyendo el agropecuario- es uno de los factores más influyentes en el incremento de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, donde las actividades del sector agropecuario aportan del 19 al 29 % de las emisiones totales a nivel global (CCAFS, 2014). En América Latina, los efectos del cambio climático se evidencian con el aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos, principalmente en áreas con poblaciones rurales vulnerables en términos socioeconómicos y climáticos (IPCC, 2014). De allí que, la región ha experimentado un incremento de eventos climáticos extremos¹ (como La Niña), que han afectado el micro y macro clima de los diversos sistemas en el continente, los cuales han generado efectos en subsectores como la agricultura y la ganadería, entre ellos, la disminución del abastecimiento del recurso hídrico (Harmeling & Eckstein, 2015).

En Colombia, el sector agropecuario aporta el 6,2 % del PIB total² (DANE, 2014), genera aproximadamente el 20 % del empleo en el país (DNP, 2014) y según el IDEAM es el sector económico más vulnerable a nivel nacional ante los fenómenos climáticos extremos (IDEAM et al., 2010). En efecto, durante 2010 y 2011, el fenómeno de La Niña provocó lluvias e inundaciones que generaron pérdidas y daños en la economía nacional, siendo agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca los subsectores más impactados (BID & CEPAL, 2011). El Cauca fue uno de los departamentos afectados durante ese periodo y de acuerdo con el Climate and Development Knowledge Network (CDKN), el departamento tiene un índice de vulnerabilidad al cambio y variabilidad climática relativamente alto, relacionado principalmente con el abastecimiento del recurso hídrico para la actividad agropecuaria (CDKN, DNP, & DGIS, 2013). Por otro lado, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) demostró que en el café, principal cultivo

¹ Medido por el Índice de Riesgo Climático.

² Promedio anual del 2001 a 2014 calculado a partir datos del DANE, 2014.

departamental, los efectos del cambio y la variabilidad climática (aumento de temperatura) contribuyeron a la expansión de la frontera agrícola y a la movilización de la siembra del cultivo a mayor altitud para mantener su productividad y rendimiento. También es el caso de otros cultivos como la caña de azúcar y la papa, que según el mismo estudio, señala que su vulnerabilidad se asocia primordialmente al manejo del recurso hídrico (CIAT, 2014).

La adopción de estrategias de adaptación por parte de las comunidades rurales ha adquirido enorme importancia para reducir los efectos del cambio y la variabilidad climática. Dentro de las estrategias se destaca la vinculación de la visión del territorio de manera integral con la gestión de riesgos asociados al clima, en la cual, las instituciones facilitan la adaptación al cambio y la variabilidad climática en la medida que adoptan políticas y estrategias con múltiples enfoques, actores, escalas y dimensiones, buscando no afectar los sistemas más sensibles para los medios de vida de la población rural (Vermeulen, Campbell, & Ingram, 2012). La visión del territorio también es considerada clave en el contexto del desarrollo regional, tal y como lo plantea el nuevo regionalismo, conectando la planificación regional a través de la transformación persistente de las regiones rurales (Ortiz, 2013).

Bajo el contexto de cambio climático, Agrawal & Perrin (2009) plantean, que el éxito a lo largo de la historia de las prácticas de adaptación de las poblaciones rurales pobres han dependido, principalmente, de la prevalencia de sus instituciones locales, formales e informales. De allí que, las estrategias exitosas vinculan las instituciones al proceso de adaptación al cambio y la variabilidad climática, ya que estructuran incentivos que promueven el intercambio humano en las diferentes dimensiones: social, político, económico y ambiental (North, 1995a).

De acuerdo a lo anterior, las instituciones actúan como catalizadores de la adaptación al cambio climático, las cuales también durante el proceso de interacción generan cambios institucionales como parte endógena de ese proceso. Para el presente estudio, dicho cambio es estudiado en la zona rural noroccidental de Popayán en el departamento del Cauca, con el propósito de determinar cómo los efectos de la variabilidad climática influenciaron los cambios en las instituciones formales e informales

de la zona rural noroccidental de Popayán, en un contexto de adaptación de la agricultura.

Con el fin de alcanzar este objetivo, se presentará inicialmente el marco teórico que incluye el estado del arte y el marco conceptual, seguido de la descripción del problema y establecimiento de objetivos, luego se presentará la metodología, dando paso a la descripción, análisis de los resultados y conclusiones. Y finaliza con las referencias bibliográficas y anexos.

Justificación

Los estudios de adaptación al cambio y variabilidad climática han adquirido cada vez mayor importancia, tanto en el ámbito académico como para los tomadores de decisiones y para las comunidades rurales. Estos estudios permiten demostrar, entre otros hallazgos, la manera en que las estrategias de adaptación pueden ser cada vez más efectivas al vincular y dar a conocer cómo el entorno y los actores que en él se encuentran se interrelacionan para contribuir y facilitar su diseño e implementación.

Con esta investigación, al estudiar el cambio institucional en relación con la variabilidad climática en la zona rural noroccidental de Popayán en el departamento del Cauca, se busca contribuir en tres aspectos: aportar a la literatura del tema, con una investigación científica que debata sus resultados en relación con estudios similares; poder transformar los resultados y conclusiones en propuestas para mejorar las condiciones de adaptación de la comunidad objeto de estudio y contribuir con un aporte al conocimiento local, al socializar la información y hallazgos construida con la comunidad rural del noroccidente de Popayán.

1. Marco Teórico

En este capítulo se presentan los componentes del marco teórico construido para el desarrollo de la investigación. En la Figura 1 se presenta el esquema con los componentes del marco teórico: el estado del arte y el marco conceptual. El primero incluye cuatro aspectos relevantes para abordar el problema de investigación, en primer

lugar, la problemática global del cambio climático y la variabilidad climática en la agricultura, luego la evidencia de sus efectos en Colombia y el papel de las instituciones en este contexto y finalmente se revisa el estado del arte en lo relacionado al análisis institucional con enfoque de redes.

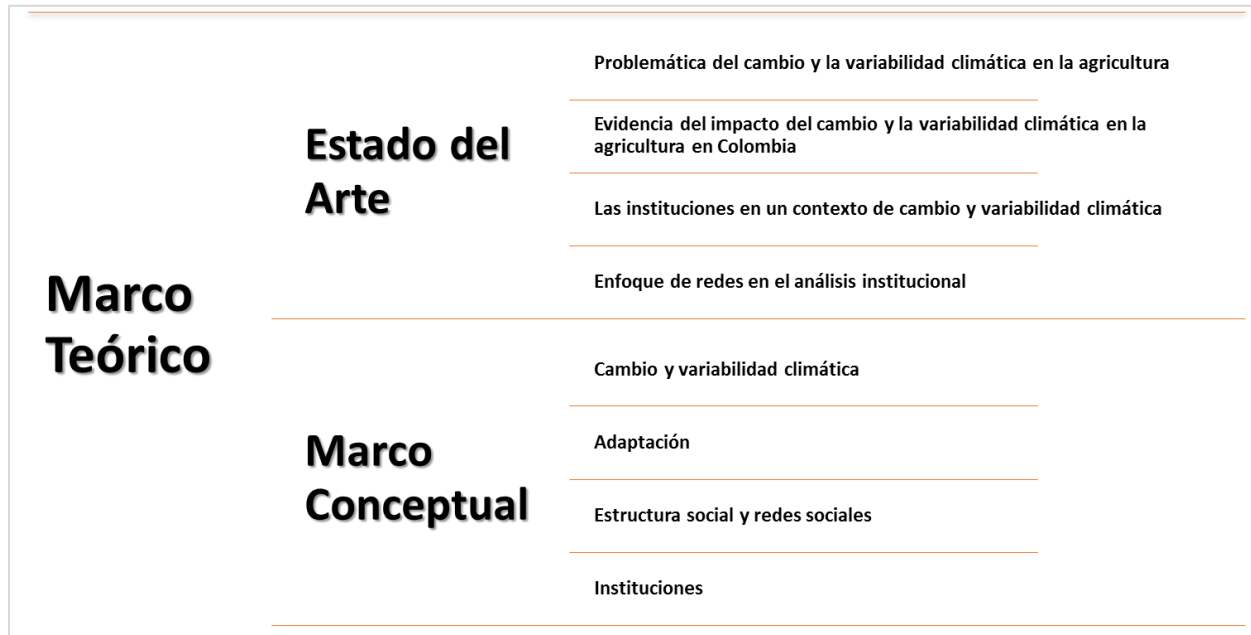


Figura 1: Componentes del marco teórico.

El marco conceptual describe la forma en que se abordan los conceptos centrales utilizados en esta investigación, con el fin de profundizar en su significado e implicaciones para la vida humana y en el desarrollo de la actividad agropecuaria. Inicialmente se aborda el concepto de cambio y variabilidad climática y adaptación. Posteriormente, se revisan los conceptos de estructura social, redes sociales e instituciones con el propósito de ahondar en cómo se ha dado sentido al estudio de la sociedad y sus mecanismos de relacionamiento a través de formas institucionales.

1.1. Estado del Arte

La investigación se desarrolla en el contexto general de la interacción entre dos dimensiones: ambiental y social. La dimensión ambiental se circunscribe y se aborda desde los fenómenos de cambio climático, especialmente la variabilidad climática, y la dimensión social se aborda a partir de las relaciones sociales y de los cambios que se generan en las instituciones como componentes clave de la estructura social y

reguladores de las interacciones entre los actores sociales y entre estos y la dimensión social. En esta sección se presenta el estado del arte en cuanto a cambio y variabilidad climática y su impacto en la agricultura mundial y nacional y luego, dado este contexto, se hace énfasis en las instituciones y en el análisis institucional a partir del enfoque de redes, para hacer visible el vínculo entre las dimensiones ambiental y social al abordar la relación clima e instituciones.

1.1.1 Problemática del cambio y la variabilidad climática en la agricultura

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático evidencia la presencia del cambio climático en el mundo, al igual que las causas probables, los efectos que pueden generarse en las diversas regiones del mundo, así como también en los sectores económicos y sobre los recursos naturales y el medio ambiente (IPCC, 1995, 2007b, 2013, 2014a; Watson & Albritton, 2001).

Los impactos del cambio climático, y particularmente de la variabilidad climática, se han experimentado a través del incremento de la variabilidad espacial y temporal de la temperatura, precipitación y vientos, generando cambios en la intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos, como el aumento en la precipitación asociado a inundaciones o periodos más largos de sequía (Vermeulen et al., 2012). En este sentido y dada la estrecha relación de la agricultura con el ambiente, los efectos del cambio y la variabilidad climática afectan a todo el sistema agroalimentario, desde la producción (sector agropecuario) hasta la comercialización (transporte, comercio, etc.) y el consumo (hogares, empresas). En particular, los impactos en el sector agropecuario se evidencian principalmente a través de las variaciones en la producción y los rendimientos de los cultivos (Antón, Kimura, Lankiski, & Cattaneo, 2012).

El sector agropecuario ha sido estudiado, tanto por contribuir al cambio climático, como por verse afectado por este. Estudios como el de Vermeulen, Campbell & Ingram (2012), establecen que la contribución del sistema agropecuario a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) son aproximadamente del 19 al 29 % de las emisiones totales generadas por actividades antropogénicas incluyendo actividades en la pre-producción, producción y post-producción. En cuanto a los efectos sobre el sector, Nelson, et al. (2009) y (Banco Mundial, CIAT, & CATIE, 2014) plantean que la agricultura

es extremadamente vulnerable al cambio climático por el aumento de las temperaturas, dado que sus principales consecuencias son la reducción de la producción y rendimiento de los cultivos y la aparición de malas hierbas y plagas.

El cambio en la aptitud³ de los cultivos será uno de los principales efectos que el cambio climático generará para la población rural que se dedica a la agricultura, pues, se espera un cambio significativo en los rendimientos de los cultivos que siembran. Algunos ejemplos son el sorgo en África Sub Sahariana, cuya aptitud variaría entre subregiones, reduciéndose en unas e incrementándose en otras (Lane & Jarvis, 2007; Ramirez-Villegas, Jarvis, & Läderach, 2013). El arroz en Tailandia experimentaría una reducción significativa en aptitud (Felkner, Tazhibayeva, & Townsend, 2009), el maíz cuyos rendimientos se verán más afectados que aquellos del frijol, aunque el efecto en el frijol se verá más temprano (Eitzinger et al., 2012) y el café en Centro América donde sus condiciones óptimas se encontrarán entre 1 200 m s.n.m y 1600 m s.n.m, en lugar de 800 m s.n.m a 1 400 m s.n.m como es actualmente (Baca, Läderach, Haggard, Schroth, & Ovalle, 2014).

La población, así como la agricultura, son vulnerables a los fenómenos climáticos, ya que históricamente la agricultura ha sido considerada como la base para el progreso social y económico de los países, acentuando problemas de la población en torno a la pobreza y hambruna. Según Fischer & Van Velthuis (2002), el 75 % de la población pobre del mundo vive en las áreas rurales y dependen principalmente de la agricultura, y en estas áreas, una proporción de la agricultura se caracteriza por niveles relativamente bajos de eficiencia en la producción y cuya capacidad de protección ante eventos ambientales externos como la sequía o inundaciones generadas por la variabilidad y el cambio climático es limitada, por lo tanto, el impacto será desproporcionado por su dependencia directa a los recursos naturales. Para los habitantes de las zonas rurales, la agricultura no es sólo una fuente de alimentos sino también una fuente igualmente importante de ingresos (Schmidhuber & Tubiello, 2007), en consecuencia la seguridad alimentaria se afecta por la variación en rendimientos, precios, calidad nutricional, distribución desigual y diferenciada regionalmente de los principales productos

³ Aptitud indica el grado en que la tierra es adecuada para un tipo de utilización concreta definido con más o menos detalle (Delgado, Sánchez, & Delgado, 1987).

consumidos por la población siendo las comunidades locales las más expuestas (Vermeulen, Campbell, & Davey, 2014).

Los principales impactos del cambio climático en la agricultura hacen referencia a: 1) la disminución en rendimientos de los cultivos por cambios en temperatura y exceso o escasez de precipitación, es decir hay una pérdida de aptitud en los cultivos como en el caso del maíz y frijol Centroamérica (Lane & Jarvis, 2007; Ramirez-Villegas et al., 2013); 2) aumento y/o aparición de nuevas plagas y enfermedades debido al exceso de humedad como por ejemplo la roya en el café colombiano (Banco Mundial et al., 2014; Lau, Jarvis, & Ramirez, 2011); 3) cambio en la disponibilidad y acceso a los alimentos dado que al reducirse la productividad hay menos productos agrícolas e incluso localizados regionalmente (Lopez, 2015; S. Vermeulen et al., 2014); y 4) disminución en el ingreso de los agricultores como consecuencia de la reducción en cantidad y calidad de los productos agrícolas (Magrin, 2015; Sonja J. Vermeulen et al., 2012).

La población rural de los países en vía de desarrollo, como los latinoamericanos, es la más expuesta a dichos impactos pues la capacidad de respuesta para sortearlos no es suficiente (CDKN et al., 2013; Magrin, 2015), ya que por un lado, hay dependencia predominante a la actividad agrícola (Lopez, 2015), lo que dificulta la diversificación de las fuentes de ingreso y por otro, hay un limitado acceso y provisión de asistencia técnica efectiva (Landini, 2016) para que los agricultores puedan implementar medidas que reduzcan el efecto negativo en la productividad de sus cultivos. En este sentido, es evidente el impacto que los cambios que se esperan en el clima van a tener en la agricultura y consecuentemente en la población por diversas vías, siendo la población rural la que mayores retos afronta en un contexto de cambio y variabilidad climática por la falta de mecanismos que incrementen su capacidad de respuesta ante factores externos como los ambientales.

En este sentido, la adaptación entonces ocurre cuando el individuo reconoce la necesidad de ajustar su comportamiento, dados unos cambios en el entorno. Tales ajustes en la agricultura se pueden dar de dos formas: implementación de acciones incrementales y/o transformacionales. La adaptación incremental hace referencia a aquellas modificaciones en prácticas puntuales en el manejo agronómico de un cultivo,

mientras que la adaptación transformacional implica cambio total de un cultivo o sistema de manejo (Vermeulen et al., 2012). Los beneficios de la adaptación al cambio climático han sido cada vez más demostrados por diversas investigaciones, sin embargo no ocurre espontáneamente sino que tiene varios limitantes asociados al origen ecológico, valores individuales y culturales, y a las instituciones y la gobernanza (Adger, Lorenzoni, & O'Brien, 2009). A través de las redes sociales los procesos de adaptación pueden generar incrementos en la resiliencia de las sociedades en un contexto de cambio climático (Adger, 2003; Pelling & High, 2005), en esto se ahondará más adelante. Sin embargo, aumentar la capacidad de resiliencia puede implicar cambios fundamentales en los modos de vida, como lo plantean Heyd y Brooks en Adger et al. (2009), ya que pueden involucrar cambios en costumbres, hábitos y reglas. De igual forma, Mosser en Adger et al. (2009) plantean que hay una creciente necesidad de profundizar y probar empíricamente el entendimiento de las dinámicas sociales que influyen, motivan y restringen estrategias aterrizadas de adaptación, así como las acciones a través de las estructuras de gobernanza y sus mecanismos. Las sociedades rurales tienen diversas formas de adaptación a los impactos de los cambios climáticos extremos que recaen en la diversificación de los medios de vida, conocimiento local y vínculos sociales (Goulden et al. en Adger et al. (2009))

1.1.2 Evidencia del impacto del cambio y la variabilidad climática en la agricultura en Colombia

En Colombia, según el último Inventario Nacional de GEI, al 2012, el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra aportaba el 43 % del total de emisiones del país (IDEAM, 2015). De acuerdo con la Contraloría General de la Nación (2014), en las tres últimas décadas, más de 15 millones y medio de colombianos se han visto afectados por los desastres de origen natural, más de 38 mil personas han muerto a consecuencia de este tipo de eventos, y en la actualidad, cerca de 15 millones de personas (35 % de la población) está expuesta a un alto nivel de riesgo; mientras que otros 20 millones (47 %), se exponen a un riesgo intermedio.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en la Segunda Comunicación Nacional presentada ante la Convención Marco de las Naciones

Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), establece que Colombia se caracteriza por la posición en la zona tropical del hemisferio y por aspectos geográficos y atmosféricos que desarrollan una amplia variedad de climas y microclimas, desde los más calurosos, en las costas, hasta los más fríos, en los picos de las montañas de la cordillera de los Andes. La precipitación media anual en el país es de 3 000 mm con una evapotranspiración real de 1 180 mm y una esorrentía media anual de 1 830 mm. Mientras que las temperaturas medias anuales que están por encima de 24 °C cubren cerca de 70 % del área total del país ya que gran parte del país se encuentra en zonas bajas (IDEAM et al., 2010).

Adicionalmente, el IDEAM (2010) muestra evidencia de la alteración de los fenómenos climáticos (El Niño⁴ y La Niña⁵) en el país los cuales están asociados al patrón climático El Niño-Oscilación Sur (ENOS). El registro de los eventos climáticos El Niño y La Niña en el país se han incrementado significativamente en las últimas dos décadas, relacionando este patrón en parte con el incremento de los fenómenos climáticos y con el mejoramiento de los sistemas nacional, regional y local de emergencias. Los reportes de desastres más frecuentes en Colombia están principalmente asociados con dinámicas hídricas (inundaciones, deslizamientos y avenidas torrenciales) (IDEAM et al., 2010).

El país ha hecho seguimiento a indicadores que permiten identificar las señales de cambios en el clima que puedan asociarse a las características de cambio y/o variabilidad climática. El IDEAM, en la Segunda Comunicación Nacional, asocia los resultados del seguimiento a tales indicadores y concluye que en el país se ha identificado lo siguiente:

un comportamiento uniforme del incremento de la temperatura, mientras que las lluvias muestran disminuciones en unos sitios y aumentos en otros, lo cual está ligado en gran parte a la variabilidad topográfica del país y a la exposición que tienen las diferentes regiones a las corrientes de aire cargadas de humedad (IDEAM et al., 2010, p. 203).

⁴ Los periodos El Niño corresponden a fases cuando la temperatura del océano Pacífico Oriental se incrementa respecto al promedio.

⁵ Los periodos La Niña corresponden a un enfriamiento severo teniendo en cuenta la misma media, que se refleja en condiciones contrarias a las de El Niño.

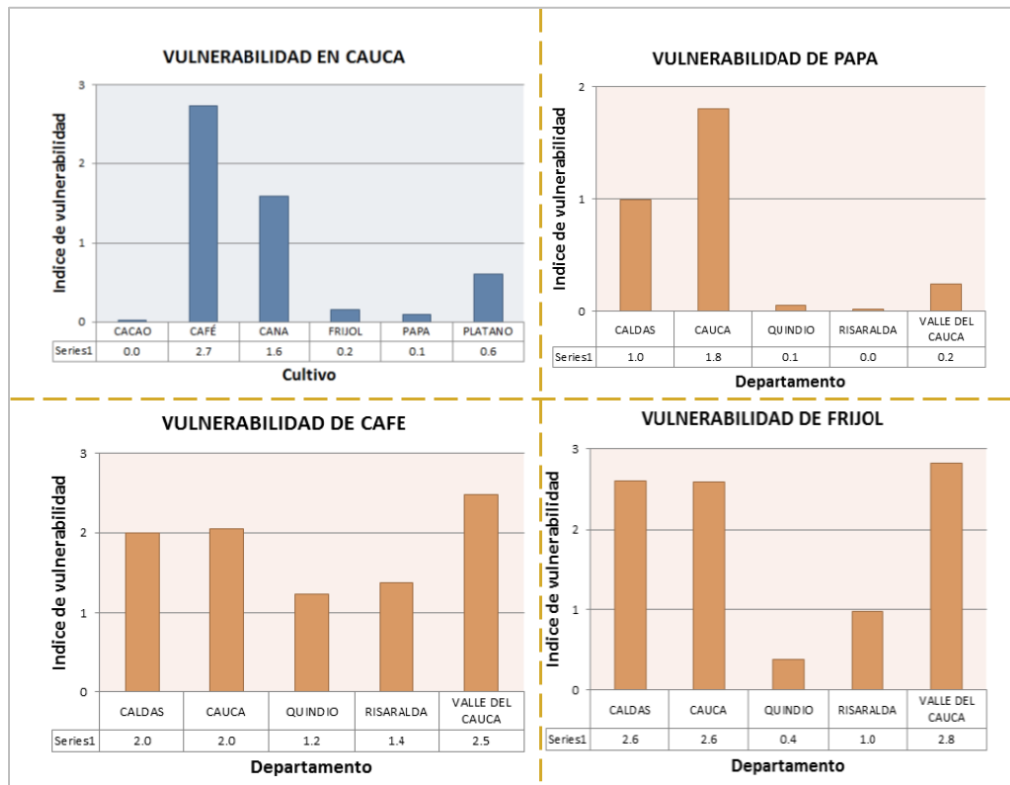
Conforme lo anterior, IDEAM, IGAC & Cormagdalena (2008) hicieron un estudio durante el periodo 1998 – 2003, cuyos resultados evidenciaron que el comportamiento de la precipitación ha mantenido una tendencia a la baja en algunas regiones del país como parte de la Andina, sur de la región Pacífica y el Piedemonte Llanero, las disminuciones más significativas de lluvia total anual se registraron en los departamentos de Atlántico, Arauca, Guaviare, Boyacá y Cundinamarca; mientras que las mayores tasas de aumento se registraron a nivel regional en áreas de Quindío, San Andrés, Cesar, Cauca, Vaupés, Guainía, Antioquia, Chocó y Caldas. En cuanto a temperatura, el mismo estudio, muestra que los departamentos que registraron los mayores incrementos son Córdoba, Valle del Cauca, Sucre, Antioquia, La Guajira, Bolívar, Chocó, Santander, Norte de Santander, Cauca, San Andrés, Tolima y Caquetá.

Particularmente, la región andina posee una gran complejidad pluviométrica, con lluvias relativamente escasas (menos de 2 000 mm) a lo largo de la cordillera oriental en los valles del alto Magdalena y alto Cauca, además de núcleos máximos de 3 000 a 5 000 mm en la zona media de los valles de los ríos Magdalena y Cauca. El IDEAM (2008) concluyó que para el periodo 1971 – 2006, las precipitaciones mayores a 20 mm (y menores a 50 mm) se distribuyeron en su mayoría en el occidente del país (Nariño y Cauca), entre los meses de enero, febrero y marzo, y las temperaturas más bajas se dieron en la región andina en comparación con otras regiones. El mismo estudio evidencia que para el alto Cauca y el alto Magdalena se presentan tendencias mínimas a lo largo de las tres cordilleras, siendo la Cordillera Oriental la de mayor variación de temperatura. De igual forma, Orozco et al. (2011) en el estudio de tendencias de precipitación mensual de la cuenca alta del río Cauca confirma que se ha dado una disminución del -0.7% promedio por década entre 1975 y 2006, y con base en una proyección lineal la tendencia a 2040 indicaría un descenso del caudal de la cuenca estimado del 2.8%.

La vulnerabilidad al cambio y variabilidad climática del departamento del Cauca es relativamente alta de acuerdo al estudio de “Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación” (AVA), realizado por CDKN (2013). El estudio se realizó para la Cuenca Alta del Río Cauca que incluye varios departamentos (Caldas, Cauca, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca,). En el caso particular del departamento del Cauca, la cuenca hidrográfica del río

Cauca presenta un alto deterioro, debido principalmente al uso inadecuado del suelo, deforestación, contaminación hídrica de origen antrópico y desecamiento de ciénagas y humedales, para la expansión de la frontera agrícola especialmente en la zona plana. En este sentido, los principales retos para el departamento con respecto a la cuenca radican en el manejo eficiente del recurso hídrico, puesto que el uso de este recurso es primordial para el desarrollo de las actividades agrícolas, ya que demandan el 42 % y el 75 % del recurso en cada departamento, respectivamente según el CONPES (2011).

Los departamentos que presentan mayores índices de vulnerabilidad⁶ de los analizados son el Valle del Cauca, Caldas y Cauca. El cultivo de café es el más vulnerable en el Cauca. En la figura 2 se muestra el índice de vulnerabilidad en el departamento por cultivo priorizado, escala 0 a 5. En el caso del cultivo del frijol, la vulnerabilidad se presenta principalmente en Valle del Cauca, seguido por Caldas y Cauca. Mientras que la papa, muestra su mayor índice de vulnerabilidad en Cauca, seguido por Caldas.



⁶ La vulnerabilidad de cada departamento se calculó con la multiplicación del promedio del índice de vulnerabilidad (para cada cultivo dentro de cada departamento) por el área cultivada (indexado, cinco siendo el área máximo cultivado por cultivo/departamento) (CDKN, 2013).

Figura 2: Índice de vulnerabilidad del Cauca por cultivo priorizado y vulnerabilidad por cultivo. Tomado de CDKN et al. (2013)

En la Figura 2 también se muestra la vulnerabilidad por cultivo de los departamentos analizados en la cuenca alta del río cauca. En las áreas de interés del departamento de Cauca, el café también encabeza las hectáreas bajo cultivo, siendo también el cultivo más vulnerable del área, seguido por la caña de azúcar (en términos de área cultivada y nivel de vulnerabilidad) (CDKN et al., 2013).

Según Lau, Jarvis & Ramirez (2011), en Colombia, el café representó el 17 % del valor de los cultivos producidos en 2007, equivalente a más de USD\$ 2 millones, siendo la principal fuente de ingreso para los agricultores cafeteros. La implementación del sistema con sombra puede ser una estrategia clave para reducir los efectos negativos del aumento de temperatura, aunque insuficiente por sí sola. Por lo tanto, “el café puede requerir una migración de las áreas del cultivo hacia tierras más altas para mantener el nivel de productividad, en cuyo caso se deben formular políticas y normas para garantizar que estos cambios en la producción sean ambiental y socialmente sostenibles (por ejemplo, sin convertir los ecosistemas naturales o infringir derechos de propiedad de la tierra)” (Baca et al., 2014; Correa, 1990). El sector agropecuario colombiano enfrenta retos importantes que se adicionan a la complejidad social, económica y ambiental de la población rural a través de los efectos que los cambios cada vez más intensos y frecuentes del clima provocan a la producción y rendimiento de cultivos, seguridad alimentaria y calidad de vida.

1.1.3 Las instituciones en un contexto de cambio y variabilidad climática

Las sociedades están en constante evolución, la cual es mediada a través de reglas o mecanismos formales e informales que orientan la conducta colectiva e individual llamados instituciones (North, 1995b; Ostrom, 1990). En este sentido, las instituciones regulan el acceso a los recursos y el comportamiento de los individuos, utilizando normas y sanciones que garantizan el funcionamiento institucional de la sociedad (Agrawal, 2008), y por lo tanto, deben responder a las dinámicas generadas a partir del cambio y variabilidad climática en diversos contextos que afectan tanto el entorno biofísico como el entorno social.

Clima e instituciones

El papel de las instituciones es significativo en lo referente a la adaptación al cambio climático y el manejo de la variabilidad climática, ya que las instituciones son capaces de estructurar incentivos para la acción individual y colectiva, tanto a nivel local, como regional y nacional, y mediante los arreglos institucionales, es que las comunidades responden para enfrentar los riesgos asociados al clima (Agrawal, 2008).

El estudio de las instituciones en el contexto de cambio y variabilidad climática ha sido abordado desde diferentes enfoques: por ejemplo, en el marco del aporte de las instituciones locales a la adaptación al cambio climático (Agrawal, McSweeney, & Perrin, 2008); sobre las características inherentes a las instituciones para estimular la capacidad de adaptación en un sociedad (Gupta et al., 2010); la evaluación de las condiciones previas requeridas en las instituciones para la adaptación al cambio climático (Mandryk, Reidsma, Kartikasari, van Ittersum, & Arts, 2015); y las instituciones como mediadoras en transformar las capacidades de las comunidades rurales, partiendo de las comunidades que afrontan los efectos de los eventos climáticos hacia comunidades que efectivamente se adaptan a dichos eventos (Berman, Quinn, & Paavola, 2012).

Las instituciones empezaron a reconocerse en el marco de la CMNUCC, especialmente en la escala local, como uno de los seis determinantes de la capacidad adaptativa de una sociedad, siendo un elemento clave en la adaptación, junto con los recursos económicos, la tecnología, la información y habilidades, la infraestructura, y la equidad (IPCC, 2007b). El IPCC afirma que al apoyar a los actores sociales a anticipar y responder proactivamente a los cambios, otros determinantes de la capacidad adaptativa mejoran, y en consecuencia, la capacidad en su conjunto (Mandryk, Reidsma, & Kartikasari, 2015).

Dentro de los tipos de instituciones que reconoce la literatura, las instituciones formales y cívicas son mecanismos clave para alcanzar la mayoría de las formas de adaptación (Banco Mundial, 2010), e independientemente de su función política o económica, pueden regular el establecimiento de nuevas conductas en un territorio determinado (Wiggins & Davis, 2006). A su vez, Adger (2003) afirma que en el caso de las instituciones informales, por ejemplo, en el proceso de toma de decisiones de un colectivo informal, subyace un vínculo fuerte y una red de capital social que pueden

sustituir la falta de planeación gubernamental, dado que gran parte de la adaptación a los riesgos climáticos se teje al nivel local-social que involucra la gestión de prácticas locales.

En este sentido, la adaptación al cambio climático no se da en medio de un vacío institucional, por lo que los esfuerzos de adaptación dependen de arreglos institucionales específicos, formales e informales. Así pues, las instituciones contribuyen en la medida en que facilitan las condiciones para que se tomen decisiones colectivas e individuales que permitan ajustarse a las condiciones cambiantes. Por ejemplo, Agrawal (2008) plantea que la capacidad de adaptación de los hogares rurales pobres depende de la forma en que las instituciones regulan y estructuran las interacciones entre los actores. Sin embargo, las instituciones pueden habilitar o no el ambiente para que la sociedad responda a condiciones nuevas en torno al clima, tal como lo plantean Gupta et al. (2010), quienes identifican que existen instituciones que por su nivel de complejidad y/o condiciones diversas de eficiencia dificultan los procesos de adaptación de la sociedad. Por lo cual, se hace relevante revisar la viabilidad para determinar qué tanto dificultan la implementación de la adaptación desde una perspectiva institucional (Mandryk, Reidsma, & Kartikasari, 2015).

Clima e instituciones en Colombia

En Colombia, los estudios en cambio climático y agricultura se han orientado principalmente al análisis de las instituciones desde la perspectiva formal, mientras que el estudio de las instituciones informales en un contexto de adaptación al cambio climático en la agricultura ha sido abordado por la literatura internacional como Agrawal (2008). No obstante, el país ha tenido avances en cuanto al diseño de políticas, como el Plan Nacional de Adaptación, el cual es concebido como herramienta de política pública con el fin de incorporar el avance en el conocimiento y en la información como hilo conductor hacia el cambio (Contraloría General de la República, 2014). Por su parte, el CONPES 3700 de 2011 contiene los lineamientos que orientan el diseño y formulación de la Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia y entre los lineamiento se resalta aquel asociado al fortalecimiento institucional (DNP, 2011). De igual forma, el Ministerio de Agricultura y

Desarrollo Rural (MADR) ha implementado estrategias que buscan garantizar el suministro eficiente y estable de alimentos a la población y a generar excedentes a precios competitivos.

Entre los principales estudios de identificación de actores relacionados con el tema de cambio climático en Colombia, se encuentra el de Cardona (2009). Desde el marco para combatir la pobreza, el autor plantea que se requiere una mayor comprensión de las repercusiones que el cambio climático tiene sobre los ecosistemas, las poblaciones vulnerables y los medios de vida. Cardona (2009) define varias tendencias del tema de cambio climático en Colombia, como son: i) aumento de los actores interesados en el tema, además de exclusivamente los gubernamentales; ii) participación creciente de diferentes entidades; iii) participación de otros sectores en el cambio climático, además del sector ambiental; iv) descentralización del tema y v) aumento de la atención de organismos de cooperación internacional.

Las barreras de información y de comportamiento frenan la aplicación de acciones, por lo cual, el desarrollo de políticas y acciones sectoriales deben acompañarse de canales de información eficientes y ajustadas al contexto local, sin embargo, CEPAL (2011) propone desde la institucionalidad gubernamental que las políticas públicas para la adaptación del sector agropecuario al cambio climático deben: i) reducir la vulnerabilidad de los sectores con dificultades para adaptarse, ii) proveer información que estimule una amplia adopción de técnicas y oportunidades y iii) mejorar la provisión de bienes públicos asociados con la agricultura.

Cambio institucional

En un contexto de cambio y variabilidad climática, dinámico y con un alto grado de incertidumbre en cuanto a sus efectos y futuros impactos, las instituciones enfrentan retos asociados a su naturaleza, nivel de eficiencia e incluso de permanencia. Los cambios que enfrentan las instituciones se entienden en la literatura como la variación total en las dinámicas de relacionamiento (Rixen & Viola, 2014), que pueden ser explicados por una combinación de factores exógenos y endógenos (Greif & Laitin, 2004) donde dicha combinación depende de condiciones particulares del contexto específico. Sin embargo, los cambios institucionales pueden también darse en respuesta a acciones

que responden a intereses individuales o de un grupo de interés particular, cambio que pone en riesgo la estabilidad de la institución (Mahoney, 2000). Finalmente, Ayala (1999) plantea que el cambio en las instituciones es lento y pausado, mientras que el cambio de la estructura económica es más rápido, lo que indica un desajuste entre el desarrollo y las instituciones que lo rodean.

La literatura evidencia que las instituciones en el contexto de cambio y variabilidad climática participan como mecanismos que facilitan la adaptación, como reguladoras del uso de los recursos pero también del comportamiento individual y colectivo, y como habilitadores de un ambiente propicio que permiten tomar decisiones a la sociedad para ajustarse a los cambios de su entorno por efectos del cambio y la variabilidad climática (Agrawal et al., 2008). Sin embargo, la literatura no permite diferenciar claramente entre instituciones formales e informales, cuya ampliación del concepto será tratado más adelante, y en Colombia los estudios han sido principalmente orientados a las instituciones formales. Adicionalmente, pocos estudios se han preocupado por el papel de las instituciones en el proceso de adaptación como mediadoras, y de cómo las instituciones cambian dado ese contexto de cambio y variabilidad climática.

El cambio institucional frecuentemente ocurre cuando hay una intersección de dos dimensiones o campos, como la ambiental con la productiva, haciendo evidente el problema práctico fundamental de entender cómo las instituciones se forman y cambian en dichas intersecciones (Furnari, 2016) en este estudio. Dado que se busca realizar un análisis de las consecuencias de la relación de las instituciones con el clima, éste se considera una fuente de cambio exógena porque tiene implicación en las intersecciones de las dimensiones como lo menciona Meyer (1982), por lo tanto no se constituye una fuente de cambio endógena como sí lo es la presencia de contradicciones institucionales (Battilana, 2006; Leblebici, Salancik, Copay, & King, 1991; Maguire, Hardy, & Lawrence, 2004; Voronov & Yorks, 2015) que delimitan la consciencia individual que provoca el cambio (Seo & Creed, 2002; Voronov & Yorks, 2015).

1.1.4 Enfoque de redes en el análisis institucional

Las instituciones implican aspectos relacionales en la medida en que mapean patrones obligatorios para facilitar el comportamiento de los individuos o colectivos de

una sociedad. En este sentido las instituciones están particularmente acopladas a las redes entre actores que basan su relacionamiento en intereses estratégicos (Garcelon, 2010).

El enfoque de redes permite establecer dicho relacionamiento entre actores; varios autores han usado este enfoque para abordar diversos temas como De Mesquita & Stephenson (2006) quienes a través de su análisis a las instituciones legales y las redes informales en el mercado determinan que las redes informales se mantienen en el tiempo por las fuertes relaciones de confianza que influyen el mercado. Por su parte, Dempwolf & Lyles (2012) analizan el papel del Análisis de Redes Sociales (ARS) en la planificación donde determinan que tiene el potencial de avanzar y operacionalizar ciertos aspectos de la teoría de planificación comunicativa. Adicionalmente, el enfoque se ha utilizado para determinar cómo las redes de mercado, redes de seguridad y redes internacionales influyen significativamente las instituciones políticas nacionales en un país determinado (Goodliffe & Hawkins, 2015).

En particular, las redes pueden ser útiles para implementar medidas de adaptación cuando la articulación de varios actores sea necesaria, en este sentido las redes pueden actuar como potencializadores de otras medidas de adaptación actuando en conjunto (Winsvold et al. en Adger (2009)). Más allá de la existencia y frecuencia de los actores pertenecientes a una red social, el tipo de relaciones que tienen los actores toma especial importancia en términos de adaptación al cambio climático, debido a que esto determina el tipo de beneficio que se puede generar a partir de la red social (Wolf et al. en Adger (2009)). Sin embargo, redes sociales complejas y extensas pueden generar al mismo tiempo consecuencias negativas en términos de la disponibilidad de recursos, como por ejemplo mayor presión sobre el recurso hídrico (Orlove. en Adger (2009)).

1.2. Marco Conceptual

El estado del arte aborda los temas en los cuales subyace esta investigación, cuyo marco será delimitado conceptualmente en los siguientes conceptos: cambio y variabilidad climática, adaptación, estructura social y redes sociales e instituciones.

1.2.1 Cambio y variabilidad climática

El cambio climático se refiere a una variación significativa estadísticamente en el promedio del clima o en su variabilidad, el cual persiste por un periodo extendido de tiempo (generalmente décadas o más). El cambio climático puede ser debido a procesos naturales internos o forzamientos externos, o a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o uso del suelo (Watson & Albritton, 2001). En revisiones posteriores, el IPCC se refiere a cambio climático como un cambio en el estado del clima que puede ser identificado (ej. mediante el uso de pruebas estadísticas) por cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades y que persiste por un periodo de tiempo extendido que son generalmente décadas o más. El cambio climático puede darse debido a procesos internos naturales o forzamientos externos como las modulaciones de ciclos solares, erupciones volcánicas y cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o uso del suelo (IPCC, 2007b, 2012, 2014a).

Por su parte, la variabilidad climática hace referencia a las variaciones en el promedio y otras estadísticas (como desviación estándar, ocurrencia de extremos, etc.) del clima en todas las escalas espaciales más allá de los eventos individuales del clima. La variabilidad puede ser causada por procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en forzamientos externos antropogénicos o naturales (variabilidad externa) (IPCC, 2001, 2007a, 2012, 2014b). Por su parte, la gestión de riesgos a través de los planes, acciones o políticas implementadas contribuye a la reducción de la probabilidad y/o las consecuencias de los riesgos o para responder a las consecuencias de los cambios en el clima (IPCC, 2014b).

1.2.2 Adaptación

La adaptación a nuevas condiciones producidas por este fenómeno es una característica tanto de los seres humanos como de los demás seres vivientes de la tierra, y es la adaptación la que permite, que a pesar de los cambios, el mundo siga su curso. Las medidas de adaptación, cuando cambia el tiempo de soleado a nublado, o con lluvia, son usar ropa más fresca o llevar sombrilla y abrigo, mientras que las medidas en el contexto de cambio climático pueden implicar cambiar los alimentos que se suelen consumir en un territorio dado, mover casas y la protección de especies en vía de

extinción. Sin embargo, a pesar de que la adaptación es una necesidad frente al clima cambiante a nivel global su impacto no ha sido significativo debido a que la adaptación es local y depende de las características ecológicas, culturales, institucionales y de gobernanza de los territorios que buscan adaptarse (Adger et al., 2009). De acuerdo a lo anterior, Arnell y Charlton (2009) afirman que los factores institucionales pueden ser una barrera para implementar medidas de adaptación y hacen parte de las barreras específicas.

La adaptación de la agricultura al cambio climático es un proceso complejo, multidimensional y multi-escalar que puede tomar diversas formas (Bryant et al., 2000) siendo las características del estrés, del sistema (incluyendo el ambiente cultural, económico, político, institucional y biofísico), de las múltiples escalas y de las respuestas adaptativas los cuatro componentes principales de la adaptación. También han surgido otros enfoques para abordar la adaptación, como la perspectiva de los ecosistemas y la de comunidad. La primera, conocida como la adaptación basada en ecosistemas, usa la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas para ayudar a las personas a adaptarse a la variabilidad climática (Pérez, Muñoz, Páez, & Triana, 2010; Uy & Shaw, 2012). Por su parte, la Adaptación Basada en la Comunidad, de acuerdo con Lhumeau & Cordero (2012) se define como “un proceso liderado por la comunidad en base a sus prioridades, necesidades, conocimientos, y capacidades, cuyo objetivo es empoderar a la gente para planificar y hacer frente a los impactos del cambio climático” (pág. 6).

La adaptación es uno de los principales mecanismos no sólo para enfrentar los impactos del cambio climático sino también para reducir la contribución que la actividad agropecuaria tiene al mismo. Vermeulen et al. (2012) sintetizan las dos principales temáticas de la adaptación en la agricultura especialmente para el pequeño agricultor: en primer lugar, la implementación de portafolios integrados de alternativas tecnológicas, prácticas, políticas e instituciones que involucren todo el sector agroalimentario, y en segundo lugar, el mejoramiento del manejo integrado de los riesgos en la agricultura asociados a variabilidad climática y eventos extremos como los sistemas de información agroclimática.

La implementación de estrategias que permitan el intercambio de experiencias y conocimiento de buenas prácticas agrícolas que consideren el clima como una de las variables clave a nivel local es fundamental para poder reconocer las especificidades del territorio que potencialmente aumentarán la eficacia de las estrategias, a través de procesos efectivos de aprendizaje, instituciones locales, cambios en comportamiento individual y colectivo, así como canales flexibles que transmitan información a la medida de las prioridades de los agricultores pequeños.

1.2.3 Estructura social y redes sociales

La estructura social es una noción que se utiliza en la literatura desde el siglo XIX para referirse a las formas en que los conjuntos de individuos, grupos o colectivos se caracterizan (Guerra, 2010). Según Bourdieu citado por Guerra (2010), en la estructura social se posiciona la clase dominante a través de estrategias institucionales que dan simbólicamente un efecto de distinción, lo cual determina a su vez la posición en que los individuos o instituciones están en dicha estructura.

Las instituciones son mecanismos a través de los cuales se regula el comportamiento de una sociedad, es decir, de relaciones individuales y colectivas en un entorno determinado, por lo que pueden ser analizadas a partir del concepto de red social, la cual es un conjunto de actores (o puntos, nodos o agentes) entre los que existen vínculos (o relaciones) (Hanneman & Riverside, 2000) y se compone de 3 elementos principales: 1) los **nodos**, que muestran las instituciones o los actores; 2) los **lazos**, los cuales muestran las relaciones existentes e interacciones entre nodos; y 3) los **flujos**, que muestran las direcciones de los lazos y el destino entre las relaciones entre nodo y nodo (Velázquez & Aguilar, 2005).

La teoría de redes permite abordar la utilidad de los beneficios de una estructura social en un contexto determinado para abordar una problemática dada, como también da la posibilidad de identificar los potenciales vacíos que tiene la estructura social y conexiones entre actores que podrían facilitar la dinámica de los diversos flujos (Latour, 1996). De acuerdo con Owen-Smith & Powell (2008) el estudio de las redes sociales y las instituciones fue por mucho tiempo realizado por caminos separados, sin embargo argumentan que se configuran mutuamente ya que las redes son fuente de distinciones

horizontales entre categorías de individuos, organizaciones y acciones, así como de distinciones verticales de status. Los autores también establecen la conexión a partir de los campos que abarca la teoría institucional que son arenas reconocibles de acción social y el papel de las redes en función de la conexión de campos.

Una red social es una estructura conformada por actores que están de una u otra forma conectados, siendo el ARS el que analiza las relaciones sociales a la luz de la teoría de redes consistente de vínculos que determinan su complejidad (Wasserman & Faust, 1994). El ARS ha evolucionado como una técnica en las ciencias sociales para representar la estructura de un conjunto de actores individuales, como las instituciones, para analizar la forma en que éstas se relacionan, así como su nivel de interdependencia, y los principales elementos de los cuales dependen las relaciones que conforman los nodos y la estructura misma.

1.2.4 Instituciones

Las instituciones son abordadas desde la definición de North (1995) como las reglas de juego en una sociedad o las limitaciones formales e informales ideadas por los seres humanos que dan forma a sus interacciones. Esta visión aportó a la ciencia económica en la medida en que planteaba cómo las organizaciones sociales y los cambios históricos contribuyen a la construcción de la senda de desarrollo económico (Kalmanovitz, 2003). North, precursor del neoinstitucionalismo, analizó los costos de transacción implícitos en todo intercambio, estudió las instituciones en cuanto a los mecanismos de minimización de dichos costos y dio importancia a las ideas, y especialmente a la manera cómo éstas se comunican ya que este proceso es decisivo para que los preceptos teóricos permitan abordar problemas fuertes de incertidumbre en el nivel individual e incluso comunitario (Powell, 2007).

A partir de North, la importancia de las instituciones en el desarrollo económico es objeto de estudio, pero evoluciona a través de la discusión y crítica de diversos autores y se producen diferentes vertientes caracterizadas por los enfoques en las cuales subyacen: por un lado adeptos al enfoque económico de North (Owen-Smith & Powell, 2007) y por otro lado, aquellos que se van por el enfoque de los recursos naturales como

regulador de las interacciones y reglas de juego de los seres humanos en un territorio dado (e.g. Agrawal & Perrin (2009), Arts et al. (2006)).

Siendo las instituciones un conjunto de reglas de juego, cabe aclarar que no todas las reglas son instituciones. En primer lugar, para Ayala las reglas de juego se entienden como un “conjunto de reglas que articulan y organizan las interacciones económicas, sociales y políticas entre los individuos y los grupos sociales. Las instituciones son construcciones históricas que, a lo largo de su evolución (origen, transformación y cambio) los individuos erigen expresamente” (1999, p. 63). De acuerdo al autor, las reglas se convierten en instituciones, en el momento en que se acepta su cumplimiento y se comparte su conocimiento, bien sea voluntaria o coercitivamente. Así mismo, para dar viabilidad económica a una institución, debe existir i) socialización, ii) aprendizaje y iii) transmisión de las reglas de juego.

Ahora bien, el conjunto de reglas al participar en las interacciones que ocurren en una sociedad y desde los reconocimientos de la ley, pueden ser formales e informales. Las instituciones informales, se entienden como reglas que ayudan a resolver problemas de coordinación, que según Sugden (1986, p. 54, citado por North) “son reglas que nunca han sido ideadas conscientemente y que a todo el mundo interesa observar” (North, 1995b). Por su parte, las instituciones formales comprenden las reglas escritas, creadas por los agentes que buscan afrontar problemas de coordinación económica.

Sin embargo, las organizaciones sociales también son una forma institucional (Leftwich & Sen, 2010), que adicionalmente pueden ser formales o informales y mixtas. Berman, Quinn & Paavola (2012) consideraban las instituciones, desde la perspectiva de North y Ostrom, como las reglas legales formales y las normas sociales informales, que gobiernan el comportamiento y dan forma a la interacción entre los individuos y las organizaciones. Berman et al. (2012) definen cuatro retos clave para la comprensión del papel de las instituciones en la transformación de la capacidad de reacción a la capacidad de adaptación: “i) la naturaleza oculta de la capacidad de adaptación; ii) los compensaciones temporales entre capacidad de reacción y la capacidad de adaptación; iii) la escasa atención de la adaptación hasta la fecha en las comunidades rurales; y la falta de evidencia empírica” (Berman et al., 2012). Adicionalmente, North (1995) al hablar

de cambio institucional establece que éste se refiere a los ajustes marginales⁷ al conjunto de reglas, normas y cumplimiento obligatorio que constituyen el marco institucional. En particular, North establece que el cambio de las instituciones informales responde a las situaciones de desequilibrio que generan los cambios en las instituciones formales, en términos de los costos de negociación que pueden darse por motivaciones económicas pero también por incentivos sociales y esto promoverá esfuerzos para crear, por evolución, nuevas convenciones o normas que efectivamente resolverán dichos desequilibrios.

En los estudios sobre instituciones en relación con el cambio y la variabilidad climática, se ha ampliado y discutido el concepto de North. Por ejemplo, Gupta et al. (2010) parte de la definición de instituciones del IDGEC⁸ como “sistemas de reglas, procedimientos de toma de decisiones y programas, que dan lugar a prácticas sociales, asignan roles a los participantes en estas prácticas, y las interacciones de guía entre los ocupantes de los papeles pertinentes” (Gupta et al., 2010), es decir, estas reglas y roles, pueden ser formales e informales. Ejemplo de las primeras son las políticas gubernamentales y de las informales son los patrones sociales de acuerdo o compromisos. Desde esta perspectiva, las instituciones dan lugar a las prácticas sociales, pero a su vez, las prácticas sociales constituyen y reproducen las instituciones.

Para Gupta et al. (2010), las instituciones tienen un carácter conservador, es decir que las instituciones son arreglos producto de un largo debate (en el proceso, prevalecen y otras se descartan) ya que en el caso de que las instituciones no duren a lo largo del tiempo, no tendría sentido su creación. Es por ello, que el carácter conservador de las instituciones son su fortaleza pero a su vez su debilidad ya que puede implicar limitada flexibilidad y apertura al cambio. Adicionalmente, características de espacialidad pueden también influenciar la fortaleza de las instituciones bien sea positiva o negativamente. A este respecto Ostrom (1990) reflexiona sobre las visiones románticas de las instituciones a las diversas escalas. Por ejemplo, Ostrom plantea que la percepción sobre las instituciones locales que hacen las cosas mejor que aquellas de nivel nacional o global, o pensar que la solución a los problemas debe plantearse solo a nivel internacional,

⁷ Ajuste marginal se refiere al cambio agregado institucional dados unos cambios unitarios.

⁸ IDGEC: Institutional Dimensions of Global Environmental Change

evidencia el romanticismo conceptual que potencialmente generaría resultados adversos a los esperados. Esto puede aplicar en algunos casos pero no necesariamente aplica en cualquier contexto, por lo tanto la cuestión es reconocer el alcance de las instituciones a cada uno de los niveles de manera que mejoren los incentivos individuales que orienten a la sociedad a emprender acciones sustentables, en lugar de hacer usos que la afecten negativamente (Urbano, Díaz, & Hernández, 2007).

El concepto de instituciones en esta investigación es importante ya que se busca determinar en qué medida un contexto de variabilidad climática influye en el cambio de las reglas e interacciones que determinan las relaciones humanas en torno a la adaptación a los cambios en el clima. Adicionalmente, el cambio institucional existente ya que la dimensión ambiental provoca acciones diversas en la forma en que las reglas son concebidas, así como su permanencia, desaparición y cambio mismo.

2. Planteamiento del Problema

2.1 Descripción del problema

En esta sección se hará en primer lugar una descripción del fenómeno a estudiar, luego se describirá el ámbito espacial y temporal de la investigación, la descripción de los sujetos de análisis y finalizará con la pregunta central de investigación.

El estado del arte permite mostrar que las instituciones tienen un papel en un contexto de cambio climático, el cual principalmente está asociado a la mediación en el proceso de adaptación a los cambios en el clima en entornos determinados como en la agricultura (Agrawal, 2008). Si bien el papel de las instituciones es determinante en las dinámicas de una sociedad pues posibilitan y facilitan, en la mayoría de las veces, los procesos de cambio colectivos, no ha sido explorado de manera suficiente, ni existe evidencia empírica para el caso colombiano si el clima en su proceso de cambio y variabilidad influye para que las instituciones se transformen, se creen o desaparezcan.

Si bien, los estudios de los impactos del cambio y la variabilidad climática han aumentado en los últimos años, la literatura se ha concentrado en abordar el tema principalmente en términos biofísicos, económicos y ambientales dejando un amplio

espectro por estudiar en términos sociales e institucionales (Agrawal & Perrin, 2009; Agrawal, 2008; Gupta et al., 2010; Mandryk, Reidsma, & Kartikasari, 2015).

En un contexto de variabilidad climática son diversos los cambios en lo económico, social, cultural, ambiental y político que se dan en el territorio, entendiéndolo como el espacio holístico, multidimensional y multi-escalar que acoge la relación hombre-naturaleza, según el enfoque del nuevo regionalismo (Ortiz, 2013). Particularmente, el cambio institucional refleja los diversos cambios en las dimensiones mencionadas pues es a través de él que se modifican las reglas formales e informales como consecuencia de la combinación de ajustes en un entorno dado (Furnari, 2016). Es así como la relación instituciones, cambio institucional y clima toman importancia en la medida en que las instituciones son tanto actores canalizadores de adaptación al cambio climático como sujetos que absorben efectos generando un cambio en sí mismas.

Dicho cambio será estudiado en la zona rural noroccidental de Popayán en el departamento del Cauca, cuya principal actividad económica está asociada con la agricultura campesina que experimenta variaciones en frecuencia e intensidad de los eventos climáticos como periodos secos o con lluvia excesiva y es una zona que además, tiene limitaciones en el acceso al recurso hídrico no solo para cultivar sino también para consumo humano. Los retos de esta población para mantener su fuente de ingresos han sido varios, desde enfrentar plagas que antes no se presentaban en sus cultivos hasta limitar su seguridad alimentaria debido a la pérdida de productividad agrícola y reducción de fuentes hídricas. La mayoría de la tierra está dedicada a los sistemas de café y caña de azúcar panelera, tendientes al monocultivo. La comunidad al experimentar estos cambios ha venido modificando sus reglas y las características de las intervenciones de las diversas entidades que tienen presencia en el territorio. Estos cambios y sus mecanismos son estudiados en esta investigación en el contexto de variabilidad climática.

La variabilidad climática hace parte de las consecuencias que genera el cambio climático, el cual está siendo agravado por la actividad antropogénica pues genera contaminantes y agotamiento de los recursos naturales. Los fenómenos ENSO (fenómenos dEl Niño y La Niña) son aquellos que ocurren interanualmente cuya

intensidad y frecuencia se ha modificado haciendo cada vez más inciertos los periodos secos y lluviosos, constituyéndose en variabilidad climática. La ocurrencia de estos fenómenos afecta directa e indirectamente las actividades humanas, como la agricultura de manera particular dependiendo del contexto ambiental, social, biofísico, etc. de cada territorio. A nivel local los impactos están sujetos a la vulnerabilidad del territorio específico para lo cual se realiza el análisis de la tendencia de los cambios en el clima para el periodo 2003-2013⁹, buscando identificar su posible impacto en los cultivos principales en la zona de estudio, café y caña panelera en el periodo 2007-2013¹⁰ por la disponibilidad de datos. El análisis del cambio institucional se realizará con base en un evento climático dado, el fenómeno de La Niña durante 2010-2011 que será tomado como referencia. A partir del recuerdo de la comunidad sobre las consecuencias y lecciones aprendidas mientras la ocurrencia del dicho fenómeno se determinan cuáles fueron los cambios que se generaron en las instituciones al enfrentar dicho fenómeno en la zona de estudio haciendo énfasis en las informales, dado que se busca contribuir a este espacio de conocimiento poco explorado y se considera que es clave en el contexto actual del país ya que explora aquellas dinámicas asociadas al comportamiento social que en últimas son las que habilitan la implementación de cambios comportamentales en la sociedad. Así pues, los sujetos estudiados en esta investigación son las instituciones formales e informales de la zona rural noroccidental de Popayán, Cauca buscando identificar los mecanismos a través de los cuales se generan cambios en aquellas informales bajo el contexto de variabilidad climática dando respuesta a la pregunta de investigación: ¿cómo los efectos de la variabilidad climática, en particular del fenómeno de La Niña 2010-2011, influyen cambios en las instituciones de la zona rural noroccidental de Popayán en un contexto de adaptación de la agricultura?.

⁹ Para el análisis de tendencia el periodo mínimo es de 10 años, 2003-2013 es la serie completa con datos más recientes para la zona de estudio.

¹⁰ Se escogió este periodo teniendo en cuenta la disponibilidad de las Evaluaciones Agropecuarias.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Determinar cómo los efectos de la variabilidad climática, en particular del fenómeno de La Niña 2010-2011, influyen cambios en las instituciones de la zona rural noroccidental de Popayán en un contexto de adaptación de la agricultura.

2.2.2 Objetivos específicos

1. Describir los efectos de la variabilidad climática en las actividades agrícolas de la zona rural noroccidental de Popayán en términos climáticos y socioeconómicos.
2. Caracterizar las instituciones formales e informales presentes en la zona rural noroccidental de Popayán que participan en las dinámicas territoriales en la agricultura y medio ambiente.
3. Caracterizar el mecanismo a través del cual la variabilidad influye los cambios en las instituciones informales de la zona rural noroccidental de Popayán.

3. Metodología

3.1 Lineamientos metodológicos de la investigación

El enfoque metodológico de esta investigación es de síntesis, a través del cual se plantean hipótesis sobre la relación de fenómenos, en donde la conexión entre ambos fenómenos no es evidente por sí misma (Ramírez, n.d.). En la presente investigación, se parte de la evidencia de los impactos de la variabilidad climática en la agricultura para analizar, en particular, cómo dichos impactos influyen cambios en las instituciones de la zona rural noroccidental de Popayán.

La presente investigación se llevó a cabo desde un enfoque cualitativo, basada en información cuantitativa. De acuerdo a esta aproximación, se destaca que, con base a la profundización en la revisión de literatura durante el ejercicio de investigación, se precisó y conceptualizó la pregunta de investigación para el caso específico a tratar, el cual fue la zona rural noroccidental de Popayán. Lo anterior, de acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández, & Baptista (2014) corresponde a un diálogo constante, entre la etapa del proceso de revisión de estudios antecedentes y las etapas del planteamiento

del problema y el diseño metodológico. Esto enriquece las categorías conceptuales y las variables para la recolección de información. Otra característica de este enfoque, fue que la investigadora ya estaba familiarizada con la zona de estudio y con los actores del lugar, permitiendo constatar, con base en la propia experiencia, la factibilidad de dicho estudio, y corroborando con los líderes locales la disposición para participar.

Por otro lado, desde las etapas de la investigación (entendidas como los objetivos específicos), se comenzó con la descripción de los hechos más relevantes en el noroccidente de Popayán, de los efectos de la variabilidad climática en la agricultura, para luego, con base en la teoría de instituciones, determinar la influencia de estos hechos en las instituciones informales y formales. Es decir, hubo un proceso inductivo de explorar el fenómeno a estudiar, y luego, proponer una explicación desde una perspectiva teórica, la cual se enriquece en el proceso de la investigación (Hernandez Sampieri et al., 2014).

El alcance de la investigación, de acuerdo con su propósito, es de tipo explicativo ya que, de acuerdo con la pregunta de investigación, el nivel de profundidad de la investigación buscó explorar si la variabilidad climática influencia el fenómeno del cambio institucional en la zona rural noroccidental de Popayán. Así mismo, se proporcionó sentido al entendimiento del fenómeno (Cea D'Ancona, 1996; Hernandez Sampieri et al., 2014). Por otro lado, de acuerdo con los objetivos específicos, esta investigación también se caracterizó por ser descriptiva, ya que permitió conocer las características de las instituciones y su asociación con los fenómenos climáticos y el cambio institucional.

Desde la planificación de la recolección de información, esta investigación es de tipo transversal y retrospectivo. La información, como lo define Cea D'Ancona (1999) para este tipo de investigaciones, se recogió en un momento del tiempo, en diciembre de 2015, y se incluyeron circunstancias temporales indagando hacia hechos pasados. En este caso se determinaron relaciones entre variables que se presentan en hechos ya ocurridos, definiendo una variable objetivo (instituciones) y se relacionó con la variabilidad climática (Ramirez, n.d.).

3.2 Zona, unidades de observación y periodo de estudio.

La **zona de estudio** es el área rural noroccidental del municipio de Popayán, que comprende siete (7) veredas (Figura 2): Los Cerrillos, Danubio, Las Mercedes, San Rafael, La Mota, Villanueva, Los Tendidos.

En el mapa del municipio de Popayán, se señala con una estrella de color verde, las siete veredas de la zona de estudio.

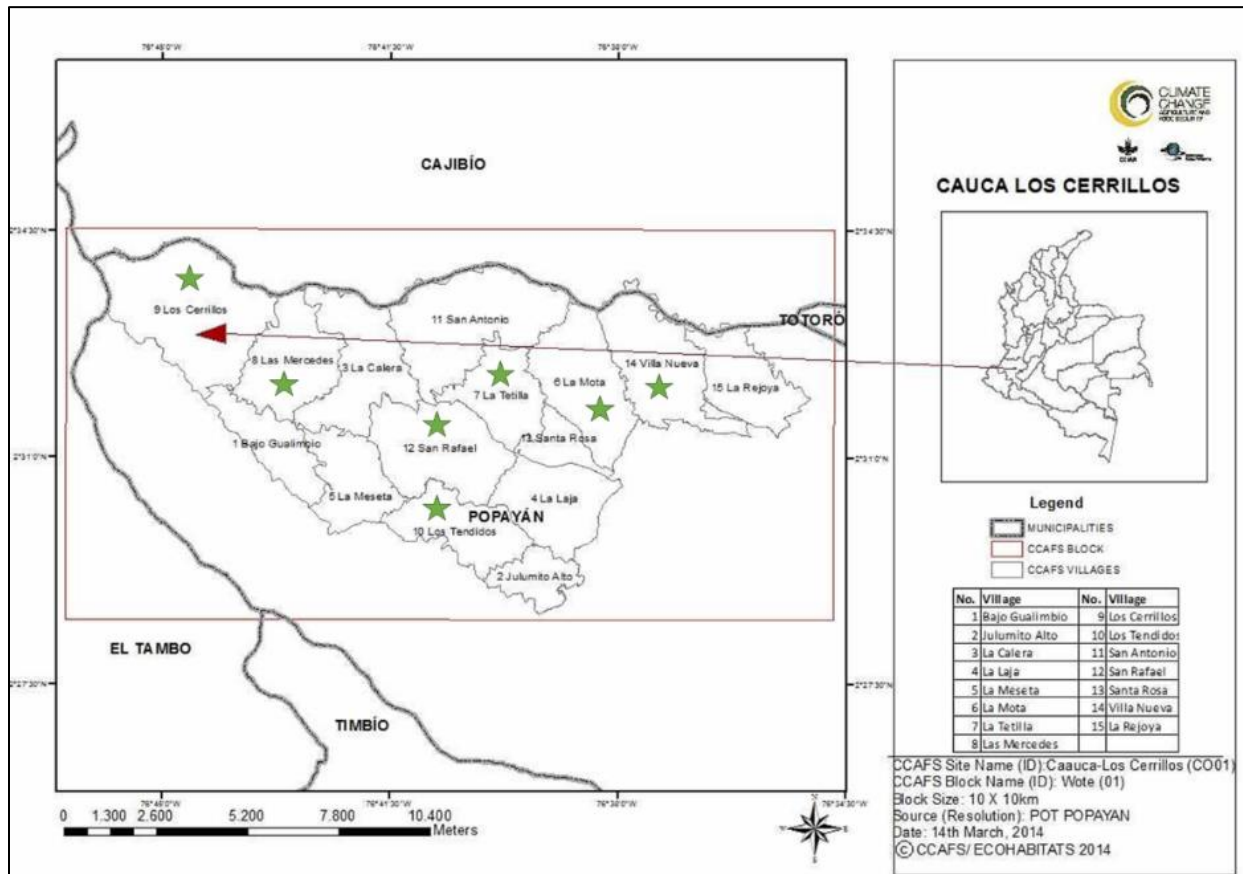


Figura 3: Mapa del municipio de Popayán, Cauca. Tomado de Paz & Ortega (2014b)

Las **unidades de observación** son las instituciones formales e informales que están presentes en la zona de estudio, de las cuales se identificaron 22 instituciones de carácter formal a nivel local, municipal, departamental y nacional, y 4 instituciones informales identificadas a partir de información primaria y secundaria. La información del número de instituciones formales e informales se obtuvo de primera mano de los actores locales a los cuales se les preguntó sobre estas. Además de las visitas a campo, participaron 12 actores para la obtención de la información acerca de las instituciones,

de los cuales se obtuvo las características inherentes a las instituciones (más adelante se explica el proceso de selección de actores). Los actores consultados se relacionan en la sección de “recolección de datos primarios” de esta investigación.

El **periodo del estudio** comprende la década entre 2005 y 2015. Durante ese periodo de 10 años ocurrieron dos fenómenos de variabilidad climática que afectaron (y siguen afectando) fuertemente a los productores agrícolas de Colombia y, para el caso de estudio, a los productores agrícolas de la zona rural del noroccidente de Popayán. Un primer fenómeno es el de La Niña, que ocurrió en el año 2010 y parte del 2011, el otro fenómeno, el de El Niño, en el año 2015, y que a la fecha de esta investigación continuaba ocurriendo. Con base a esto, se decidió tomar como **punto de referencia de la investigación el año 2010**, por ser un fenómeno climático que ocurrió y que los actores pueden aportar su punto de vista de cómo vivieron este fenómeno e indagarlos sobre ello. A partir de allí, se estableció un **alcance de cinco años hacia atrás (2005) y cinco años hacia adelante (2015)** para indagar sobre el cambio institucional. Por otro lado, el momento en que se recolectó la información fue a **finales del año 2015 y principios del 2016**. En la siguiente Figura se ilustran los puntos clave en la investigación:

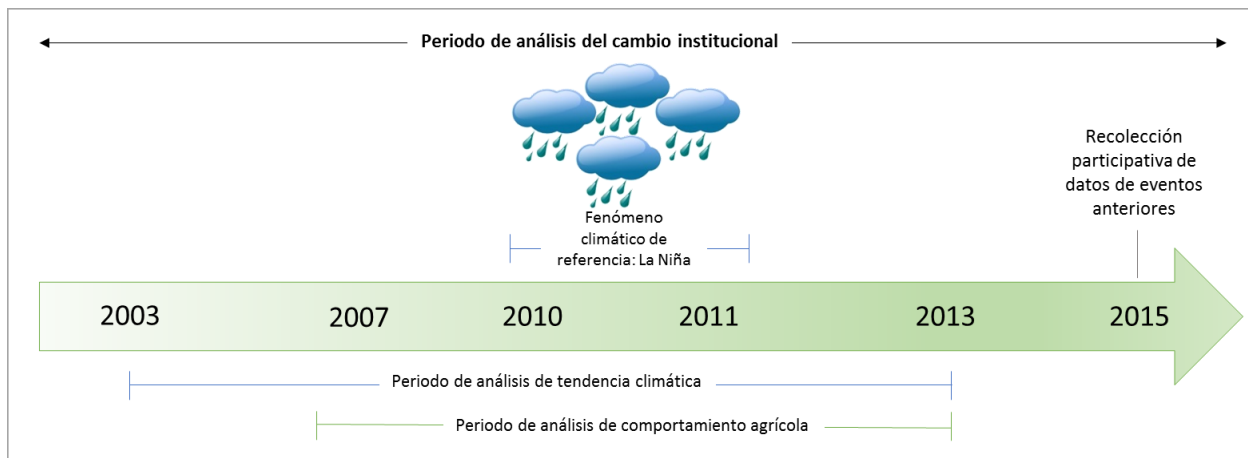


Figura 4. Periodo de análisis del cambio institucional.

Finalmente, cabe destacar que se toma un periodo de 10 años, el cual aunque arbitrario se considera suficiente para observar el cambio institucional con base en Ayala (1999) quien también plantea que dicho cambio es lento y pausado, a diferencia del

cambio en la estructura económica. Lo anterior indica la existencia de un desajuste entre el desarrollo y las instituciones que lo rodean, North (1995b) pone los cimientos para esta conclusión al establecer la relación entre las instituciones, su cambio y el desempeño económico. Esta consideración de un periodo de tiempo de largo plazo es clave para este tipo de investigación, que considera los cambios en la actividad agrícola local, producto de la variabilidad climática, que a su vez cambian las instituciones que influyen en el desempeño económico.

3.3 Recolección de la información

Para la presente investigación se utilizó fuentes de información primaria de tres tipos: visitas a campo usando la técnica de observación, una entrevista grupal, realizada usando la técnica de taller, y charlas informales con algunos actores de la comunidad en el transcurso de las visitas. También se utilizó información secundaria, de manera combinada en el desarrollo de los objetivos específicos.

3.3.1 Recolección de datos primarios: Observación – Visitas a campo

Se realizaron visitas a campo aproximadamente cada dos meses durante un año a la zona de estudio, es decir, 6 visitas a campo durante 2015 (Anastas, 2005 en Hernández Sampieri, Fernandez, & Baptista, 1991), la familiarización con la comunidad tiene un antecedente de más de dos años, por lo que no fue necesaria una intensidad mayor de las visitas, siguiendo las recomendaciones de Jorgensen (1989) citado en Hernández Sampieri et al. (1991). Esta técnica de recolección se diseñó como complementaria a la entrevista grupal. Las visitas a campo se constituyeron a partir de un diálogo informal en el cual se buscaba ahondar en la contextualización con la comunidad, su entorno y dinámicas.

El objetivo de las visitas era la participación de actividades realizadas por la comunidad lideradas por la Asociación de Juntas de Acción Comunal relacionadas con su proceso de planificación del territorio que incluye medidas de adaptación a los cambios en el clima que se han venido presentando en la zona, es decir se tuvo una participación moderada de acuerdo a la clasificación de observador establecida por

Hernández Sampieri et al. (1991). En la Tabla 1 se observan las categorías de recolección de información mediante la observación utilizadas durante la investigación.

Tabla 1. Categorías de recolección de información mediante la observación.

Categorías	Definición
Aspectos a observar	Reglas informales y formales de la comunidad en el contexto de agricultura y variabilidad climática.
Listado de componentes a observar	Clima Recursos Naturales Acceso y uso del agua Mercados Trabajo
Unidades de observación	La comunidad de Los Cerrillos en el noroccidente de Popayán, Cauca.

3.3.2 Recolección de datos primarios: Entrevista Grupal

El instrumento de entrevista grupal en el cual se congregaron 12 personas, todos líderes comunitarios, a través de la cual se validaron las instituciones informales pre-identificadas, se evaluaron según los criterios establecidos el accionar de las instituciones en el fenómeno analizado y se identificaron los cambios surgidos a partir de éste (Anexo I). El taller constó de tres momentos:

- a) Validación instituciones informales: Los participantes identifican cuáles son las dinámicas comunitarias en términos de acceso y uso de agua, conservación de bosque, siembra y comercialización de cultivos y alertas/acciones frente a eventos climáticos. Una vez se identifican estas dinámicas se acuerdan las reglas comunitarias que rigen dichas dinámicas.
- b) En una matriz se listan los criterios y las instituciones informales con el fin de dar un calificativo determinado a cada criterio para el cual se definen los rangos de calificación aportando una justificación al por qué de dicha calificación de acuerdo al escalamiento tipo Likert (Hernandez Sampieri et al., 2014).
- c) Se muestran resultados preliminares tabulando simultáneamente los resultados para mostrar a los participantes los criterios en los cuales las instituciones analizadas son fuertes o débiles, para mostrar el tipo de resultados que podrán tener a partir de esta investigación para su proceso actual de planificación territorial.

Se consultó a los representantes de las organizaciones campesinas, líderes de las siete veredas y al presidente de la Junta de Acción Comunal. En total fueron 12 personas entrevistadas, las cuales en la Tabla 2:

Tabla 2. Líderes comunitarios participantes de la entrevista grupal.

Nº	Líder comunitario
1	Jimmy Arley Mañunga
2	Ana Yivi Rivera
3	Gerardo Belalcazar
4	María Liset Rivera
5	Luis Alfonso Ortega
6	Alfredo Chará
7	Yolanda Nidia Hurtado
8	Raúl Gómez
9	Santos Uribe López
10	Alexandra Bastidas
11	José Albeiro Rivera
12	Claudia Solanyer Mosquera

3.3.3 Recolección de datos secundarios

Las principales fuentes de información secundaria corresponden a documentos y datos estadísticos provenientes de entidades oficiales y a otros estudios que se llevaron a cabo en el noroccidente de Popayán. La consulta de la información se llevó a cabo principalmente en las entidades listadas en la Tabla 3, además de los resultados producto de investigaciones nacionales e internacionales.

Tabla 3. Entidades y referencias principales de información secundaria.

Entidad	Referencia
Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA): ocurrencia fenómeno dEl Niño y Niña.	https://www.climate.gov/enso
Agronet: Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA).	http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE): Encuesta Nacional Agropecuaria.	http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria
Estudios sectoriales en Colombia.	Delgado et al. (1987); Correa (1990); Federación Nacional de Cafeteros (2006); Lau et al. (2011); Puertas et al. (2011); Barajas (2012);
Estudios a nivel de hogares y comunidad	Paz y Ortega (2014a, 2014b, 2014c)
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM): información meteorológica.	IDEAM et al. (2008); IDEAM et al. (2010); http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-informacion

Para la obtención de la información fue necesario la consulta en las respectivas páginas web de las entidades y para la obtención de los estudios sectoriales se solicitó a los autores y entidades desde los que fueron desarrollados.

3.4 Análisis de datos

En esta sección se describe el procedimiento que se llevó a cabo, por objetivo específico, en el que se incluyen los pasos y las principales actividades con las que se dio cumplimiento.

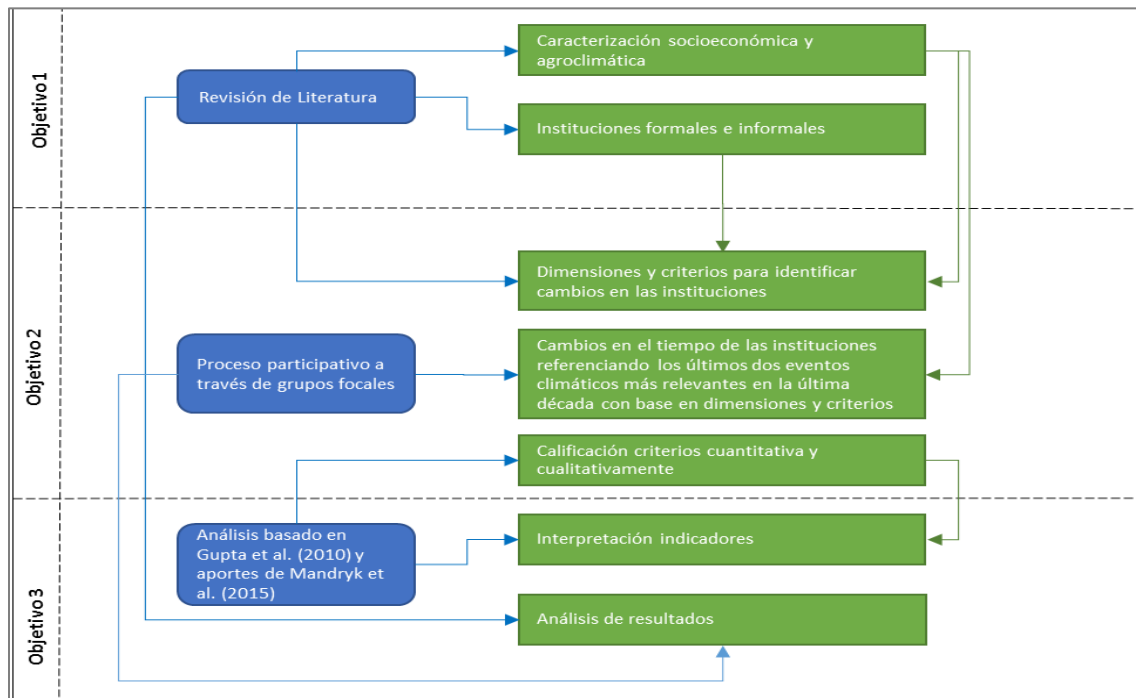


Figura 5. Síntesis del proceso metodológico por objetivo.

3.4.1 Objetivo uno: Descripción climática y socioeconómica de la zona de estudio.

El **primer objetivo** consistió en “*describir los efectos de la variabilidad climática en las actividades agrícolas de la zona rural noroccidental de Popayán en términos climáticos y socioeconómicos*”. Este objetivo se desarrolló en tres partes, comenzando por los aspectos generales del territorio, seguido de un análisis del comportamiento del clima y sus principales efectos, y por último las repercusiones de los fenómenos climáticos en los principales cultivos en el noroccidente de Popayán. Para esto se utilizó,

principalmente, información secundaria, recolectada de estudios de línea base de entidades de la región, cuya información se recolectó por medio de encuestas a tres niveles (hogar, comunidad y organización).

Se optó por usar información secundaria de la zona de estudio proveniente de las investigaciones de otras entidades, en beneficio de la escala de información a nivel veredal¹¹, igualmente, se utilizó información de fuentes oficiales, las cuales se enuncian en la sección de fuentes de información de este documento. El uso de información producida a una escala local y corroborada con otras fuentes permitió conocer la percepción de los agricultores, de su exposición a los efectos del cambio climático, vulnerabilidad de la actividad agropecuaria principal, presencia de instituciones públicas y privadas en el territorio y su capacidad de respuesta ante los cambios en el clima, entre otros aspectos.

Los resultados de este objetivo se basaron en tres informes de estudios de línea base de CCAFS (Paz & Ortega, 2014a, 2014b, 2014c) que permitieron realizar la caracterización del territorio en términos demográficos, biofísicos, socioeconómicos, climáticos, ambientales y de organizaciones presentes, complementado con otros estudios (CDKN et al., 2013; Lau et al., 2011) se logró describir los efectos de la variabilidad climática en la agricultura de la zona rural noroccidental de Popayán.

En cuanto a la información climática, se utilizaron fuentes oficiales de entidades como el IDEAM y la NOAA, quienes cuentan con las cifras sobre variables climáticas. Para la descripción de la producción agrícola se utilizó la información del DANE y Agronet. A continuación se presenta un listado de tipo de información que se tuvo en cuenta para este objetivo:

Tabla 4. Información consultada objetivo 1.

INFORMACIÓN CONSULTADA		
Localización veredas	Población por sexo y edad	N° de hogares y tamaño
Tamaño de los sistemas productivos	Principales actividades económicas de productores	Destino de la producción

¹¹ Para la descripción del territorio se requería información a una escala considerada como local (nivel de vereda) y de la cual se disponía datos de otros estudios similares (investigaciones que habían levantado esta información). Debido a que no se contaba con información oficial (entidades públicas) a esta escala, se optó por seleccionar otros estudios.

INFORMACIÓN CONSULTADA		
Actividades contaminantes del medio ambiente	Ocurrencia fenómenos Niño y Niña	Temperatura máxima y mínima
Precipitación	Opciones para planear la producción	Área, producción y rendimiento cultivos

3.4.2 Objetivo dos: Caracterización institucional

El **segundo objetivo** “*Caracterizar las instituciones formales e informales presentes en la zona rural noroccidental de Popayán que participan en las dinámicas territoriales en la agricultura y medio ambiente*” se desarrolló en dos fases:

La primera fase consistió en identificar y analizar la red de instituciones formales, que están presentes en las siete veredas del noroccidente de Popayán, el tipo y reciprocidad de las relaciones entre ellas en momentos de crisis ante un evento climático, acceso y uso a recursos naturales y seguridad alimentaria. A partir de esto se tiene una visión general de la red social y las interacciones entre las diferentes instituciones, tipo de los flujos establecidos, la reciprocidad, centralidad y densidad de la estructura de red social formal del territorio. Estos indicadores son estimados a través del software Ucinet. El listado de instituciones e insumos de información para llevar a cabo esta fase se tomó a partir de información secundaria en la zona de estudio, en particular a través de los reportes del estudio de línea base (Paz & Ortega, 2014a, 2014b, 2014c) realizados con la misma comunidad en la zona de estudio de esta investigación.

En la segunda fase se analizan las instituciones informales identificadas inicialmente a partir de fuentes primarias y secundarias, con base en los resultados obtenidos a partir de las visitas a campo y luego validadas a través de una entrevista grupal en la cual se congregaron a los líderes comunitarios de las siete veredas que hacen parte de la zona de estudio.

Así pues, a partir de los criterios definidos por Gupta et al. (2010) acerca de las características inherentes a las instituciones y siguiendo las recomendaciones de Mandrik et al. (2015) se captura la información sobre la actuación de las instituciones informales teniendo como referencia el fenómeno La Niña 2010-2011 para determinar si a partir de este fenómeno se generaron cambios en las instituciones informales. Esta

información es relevante como insumo para el desarrollo del objetivo tres. La metodología de Gupta et al. (2010) fue tomada en cuenta porque proporciona los criterios principales para analizar las instituciones desde una perspectiva de adaptación al cambio climático aplicable a diversos contextos.

Las instituciones informales fueron entonces evaluadas por los representantes de la comunidad con base en criterios adaptados según Gupta et al. (2010) con el fin de determinar qué tanto las reglas de la comunidad tuvieron la capacidad de adaptarse para hacer frente a un fenómeno como el de La Niña durante el periodo 2010 y 2011 para los criterios propuestos por Gupta et al. (2010) el cual se describe en el Anexo IV. Los criterios a partir de los cuales se realizó la evaluación están agrupados por dimensiones como se observa en la Tabla 5. La tabla detallada con la descripción de cada dimensión y criterio se encuentra en el Anexo III.

Tabla 5. Dimensiones y criterios de evaluación de las instituciones informales.

Dimensiones	Criterios
1. Diversidad	1.1. Diversidad en las formas para resolver las situaciones
	1.2 Procesos multi-actor/nivel/sector
	1.3 Diversidad de soluciones
	1.4 Contingencias para asegurar los resultados esperados
2. Capacidad de aprendizaje	2.1 Confianza
	2.2 Aprendizaje continuo
	2.3 Espacio para la discusión de dudas/incertidumbres
	2.4 Memoria institucional
3. Espacio para el cambio autónomo	3.1 Acceso continuo a la información
	3.2 Acciones de acuerdo a lo planeado
	3.3 Capacidad de improvisar
4. Liderazgo	4.1 Enfoque visionario
	4.2 Enfoque emprendedor
	4.3 Enfoque colaborativo
5. Disponibilidad de recursos	5.1 Autoridad
	5.2 Recursos humanos
	5.3 Recursos financieros
6. Gobernanza justa	6.1 Legitimidad
	6.2 Equidad/Justicia
	6.3 Capacidad de respuesta
	6.4 Rendición de cuentas

Gupta et al. (2010) proponen una metodología para evaluar la capacidad adaptativa de las instituciones en un contexto de cambio climático, cuyas características van desde un liderazgo transformador pasando por la necesidad de tener una alta capacidad para improvisar dada la incertidumbre que subyace al cambio climático que involucre espacios de aprendizaje continuo y cambio autónomo, además de la disponibilidad de recursos y

gobernanza justa pertinente en todos los contextos. Como se mencionó anteriormente, para el caso de la zona noroccidental de Popayán se tomó como referencia el fenómeno de La Niña en el periodo 2010-2011 y se analizaron las instituciones informales a partir de los criterios adaptados al contexto específico local como lo recomienda Gupta et al. (2010), ponderando la relevancia de las dimensiones de acuerdo a las percepciones de la comunidad, así pues, las dimensiones fueron ponderadas como se muestra en la Tabla 6, teniendo en cuenta los valores asignados a cada criterio según la calificación dada por los participantes en el taller. Los resultados detallados por criterio se pueden observar en el Anexo IV.

Tabla 6 Ponderación dimensiones basado en percepciones de la comunidad.

Dimensiones	Valoración dada por la comunidad	Porcentaje asignado
1. Diversidad	6	5%
2. Capacidad de aprendizaje	2	25%
3. Espacio para el cambio autónomo	5	5%
4. Liderazgo	4	15%
5. Disponibilidad de recursos	1	30%
6. Gobernanza justa	3	20%
TOTAL		100%

3.4.3 Objetivo tres: Caracterización del mecanismo del cambio institucional

El **tercer objetivo** “*Caracterizar el mecanismo a través del cual la variabilidad influencia los cambios en las instituciones formales e informales de la zona rural noroccidental de Popayán en un contexto de adaptación de la agricultura*” se desarrolló a través de la triangulación de la información recabada en el desarrollo de los dos primeros objetivos y se sistematizó la información recolectada mediante las visitas realizadas regularmente a la zona de estudio, mediante los cuales se realizó la caracterización de la zona de estudio, y se determinó el cambio en las instituciones analizadas a partir del fenómeno climático de La Niña 2010-2011 con base en la percepción del grupo de líderes comunitarios quienes participaron en la entrevista grupal.

4. Resultados

4.1 Variabilidad y cambio climático en el territorio del noroccidente de Popayán

En esta sección se desarrolla el primer objetivo propuesto de la investigación, presentando la descripción de los efectos de la variabilidad climática en las actividades agrícolas de la zona rural del noroccidental de Popayán, haciendo una descripción detallada del territorio, el comportamiento del clima en la zona, así como del área sembrada, cosechada, producción y rendimiento de los principales cultivos. Adicionalmente, se describen los efectos que los cambios en las variables climáticas tienen en los cultivos y en el territorio, parcialmente, debido con el comportamiento climático, en particular, para el fenómeno de La Niña durante los años 2010 y 2011, en el cual se centra el trabajo de campo de esta investigación.

4.1.1 Aspectos generales del territorio

En esta sección se describen los rasgos generales de la zona de estudio con el propósito de dar contexto al análisis posterior de los resultados. Esta descripción se realiza principalmente con base en fuentes secundarias de estudios de la región de investigadores, centros de investigación, entidades locales y nacionales (CDKN et al., 2013; CIAT, 2001; IDEAM et al., 2010, 2008; Paz & Ortega, 2014a, 2014b, 2014c).

La zona de estudio está ubicada al noroccidente del municipio de Popayán, departamento del Cauca, en la zona rural conformada por siete veredas: Los Cerrillos, Danubio, Las Mercedes, San Rafael, La Mota, Villanueva y Los Tendidos. El lugar de estudio limita al norte con el municipio de Cajibío, al sur con el río Cauca y las veredas La Yunga y El Tablón, al oeste limita con el municipio de El Tambo y al este con la vereda San Bernardino y la zona urbana de Popayán, la cual está a 90 minutos.

Paz & Ortega (2014b) obtuvieron información de una muestra representativa de 120 hogares en las 7 veredas, concluyendo que la población es principalmente campesina mestiza (89,3 %). También, afirman que hay un predominio de hombres cabeza de familia (90,7 %), siendo de 1 a 6 integrantes el tamaño de los hogares.

Como se muestra en la Figura 6, la mayor parte de los hogares tienen predios entre 1 y 5 Ha (61,4 %), menos de 1 Ha el 26,4 % y más de 5 Ha tan solo el 12,1 %, esto

indica que dos terceras partes son pequeños productores. Los habitantes de la zona han vivido un continuo proceso de división de la propiedad solo formalizada en términos de propiedad a partir de 2013 a través de la iniciativa del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de formalización de tierras en las zonas rurales del país.

La actividad económica es predominantemente agrícola (40 %), la ganadería está asociada a los cultivos (32 %) y la producción se realiza principalmente en la finca, solo el 27 % de los hogares realiza actividades productivas por fuera, asociadas a la recolección de frutas y leña (Figura 4). Los principales cultivos son el café y la caña panelera con ganadería de auto-subsistencia y huertos.

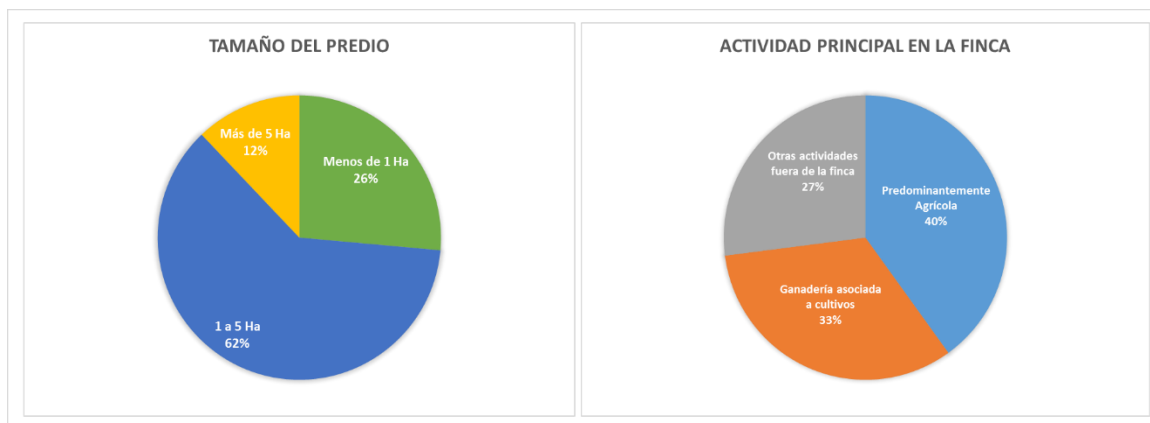


Figura 6. Tamaño del predio y actividad principal en fincas de la zona de estudio. Elaborado a partir de Paz & Ortega (2014b)

El producto de las actividades económicas se destina, principalmente, para el autoconsumo y venta (en el 56,4 % de los hogares), mientras que el 11,4 % de los hogares realiza algún tipo de transformación de los productos. El 87,9 % de los hogares cuenta con algún tipo de ingreso adicional proveniente de otras actividades productivas diferente a la agropecuaria, como el jornaleo para los cultivos de café y caña panelera, la principal fuente con escasa presencia de vinculación al empleo formal.

En cuanto a los temas ambientales, los autores manifiestan que los principales problemas provienen de prácticas comunes como las quemas y los cultivos temporales sin obras de conservación, utilizando además herramientas como el azadón y las palas en suelos con pendientes muy pronunciadas lo que favorece su deterioro, erosión y desfase hídrico, donde existen bosques protectores de nacimientos de agua, y el rastrojo

alto está siendo sometido a una deforestación continua, para cubrir los requerimientos de leña y para algunas construcciones menores (Paz & Ortega, 2014b). El mismo estudio concluye que la contaminación de las fuentes de agua por las mieles del café es factor común del sector y la escasez de agua en época de verano es marcada. Se presenta sobreexplotación del suelo que involucran acciones limitadas en términos de protección ambiental.

Adicionalmente, según CDKN (2013), la cuenca hidrográfica del río Cauca presenta un alto deterioro, debido, principalmente, al uso inadecuado del suelo, deforestación, contaminación hídrica de origen antrópico y desecamiento de ciénagas y humedales, para la expansión de la frontera agrícola especialmente en la zona plana. Por su parte, CIAT (2001) establece también que la combinación entre el crecimiento de la población, los rendimientos decrecientes de los cultivos y la grave escasez de tierra son factores que están presionando para que la agricultura de los pequeños propietarios se amplíe hacia zonas cada vez más altas, a expensas del bosque restante.

Como se puede observar en la siguiente sección, los cambios en el clima han generado incremento de los periodos de sequía, las lluvias son erráticas con mayor intensidad por lo tanto hay mayor degradación de los suelos cultivables. De igual forma, se presentan inundaciones y deslizamientos por lluvias intensas. El proceso productivo de la zona es dinámico pues el 92,8 % de los hogares han realizado cambios durante los últimos diez años en las prácticas agrícolas como cambio de cultivo, manejo de suelos, introducción de nuevas variedades, cobertura arbórea, cambios realizados debido a la presencia de plagas y enfermedades, mercado y el clima.

4.1.2 Comportamiento del clima en el territorio y sus principales efectos

4.1.2.1 Contexto climático

En el contexto internacional existen diversas agencias que se encargan de hacer el monitoreo y seguimiento al comportamiento atmosférico de la tierra, entre ellas, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (en inglés, NOAA) de Estados Unidos, la cual tiene un centro de predicción climática que monitorea la ocurrencia de los fenómenos Niño y Niña, desde 1950. Estos fenómenos ocurren a nivel global influyendo las condiciones meteorológicas a nivel regional, nacional e incluso local y están en el

marco del patrón climático ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), el cual presenta dos fases opuestas, una de calentamiento y lluvias en el Pacífico oriental, Niño y Nina respectivamente. La NOAA evidencia que hubo presencia de fenómeno de La Niña a mediados-finales de 2010 hasta el primer trimestre 2011 basado en el Índice Oceánico de El Niño (ONI por sus siglas en inglés)¹².

Para el caso de la zona de estudio, el análisis del comportamiento del clima se realiza con base en la información generada del IDEAM, proveniente de las estaciones cercanas de la red hidrometeorológica nacional. El IDEAM provee libre acceso a las series de datos promedio históricas de las principales variables climáticas de las estaciones de la red y ha elaborado estudios específicos para analizar el comportamiento hidrometeorológico en el país, lo anterior es el insumo principal para este análisis.

Las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio, que capturan, en gran medida, el comportamiento de las principales variables climáticas son las siguientes:

Tabla 7. Estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio.

Código	Elevación	Nombre	Municipio	Variables
26035030	1749	AptoGLValencia	Popayán	Temperatura Máxima
52025050	1870	SierraLa	La Sierra	Temperatura Mínima
26025070	3000	GabrielLopez	Totoró	Precipitación
26030050	1740	Tambo	El Tambo	Precipitación

Nota: Elaborado a partir de IDEAM.

Para todas las variables se realizó un control de calidad básico para la información a nivel diario el cual consta de eliminar datos de temperaturas por fuera del rango [0,50] y para precipitación valores por fuera del rango [0,300]. Posterior a este control de calidad, se calculó la información de las estaciones mencionadas anteriormente, a nivel mensual.

En las cuatro estaciones mencionadas anteriormente, entre los meses de junio y septiembre, se registra una reducción en las precipitaciones según los datos del IDEAM, permitiendo identificar que generalmente este periodo es el menos lluvioso del año,

¹² Registro histórico de la NOAA disponible en: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears_ERSSTv3b.shtml

aunque son necesarias series más largas para validar que la tendencia climática (Figura 7).

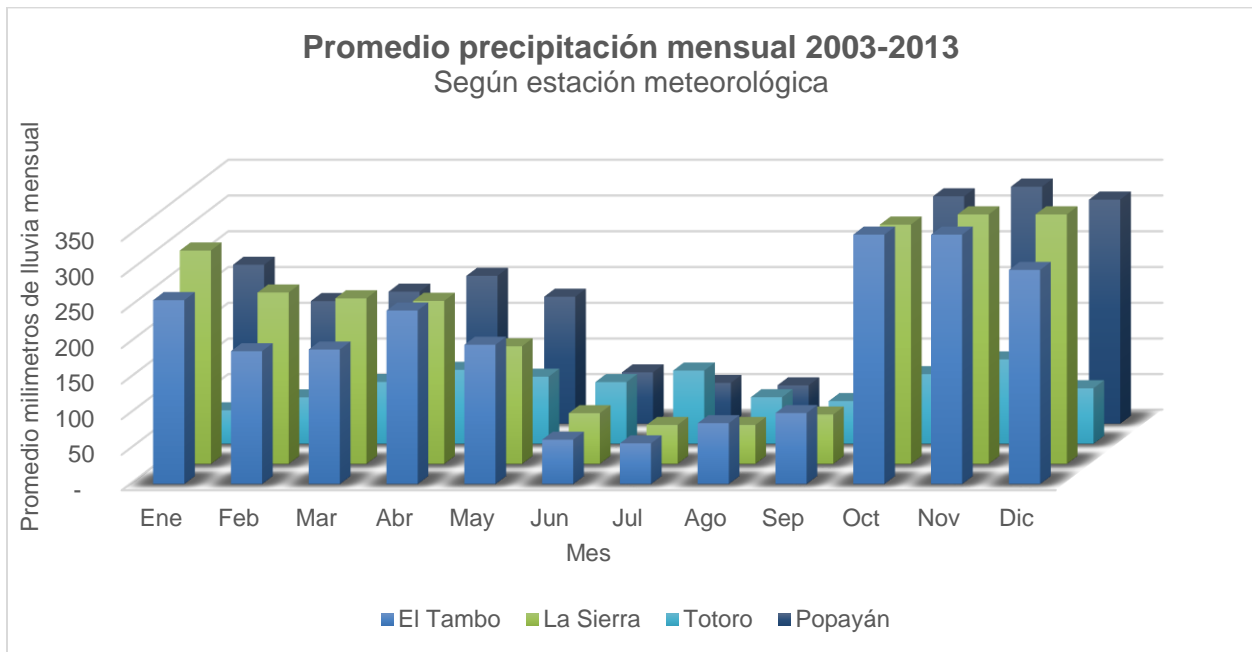


Figura 7. Precipitación promedio mensual periodo 2013-2010. Elaborado a partir de IDEAM.

En la Figura 8 se presentan el comportamiento de la precipitación total anual durante el 2003-2013 con el fin de comparar el comportamiento entre estaciones, evidenciando que la precipitación tiene un comportamiento al alza desde 2010 alcanzando el máximo en 2011 (años en los cuales se presenta el fenómeno de La Niña), exceptuando Popayán y El Tambo cuyo máximo se registra en 2008 y 2012 respectivamente.

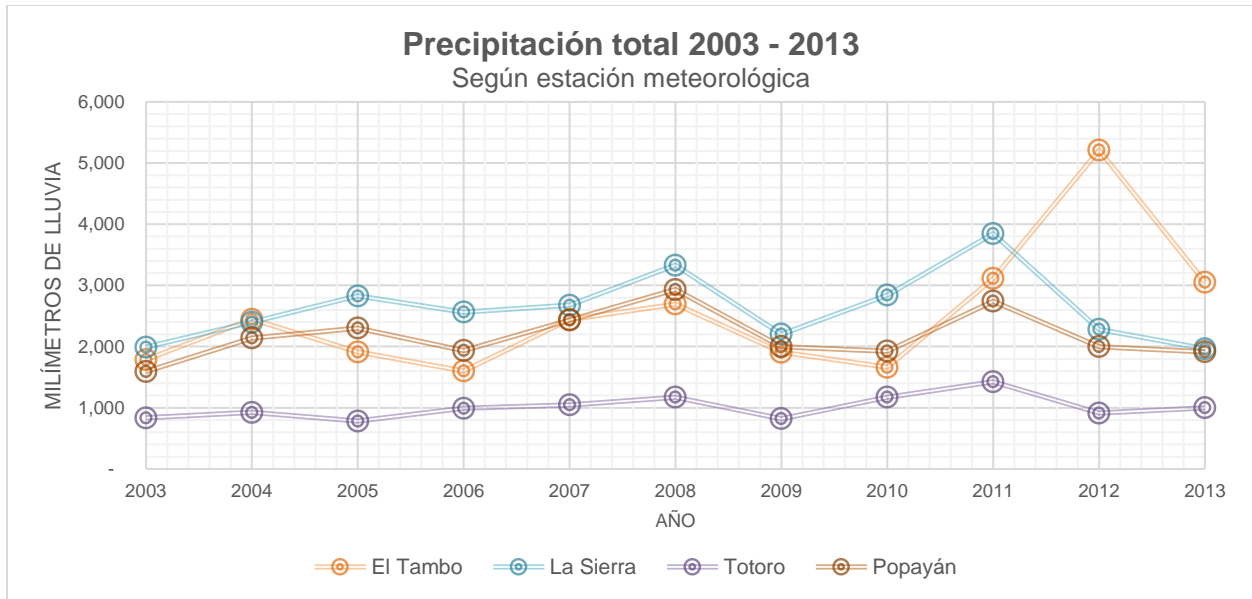


Figura 8. Precipitación total (2003-2013). Elaborado a partir de IDEAM.

Adicionalmente, se realizó el análisis del comportamiento de la temperatura máxima y mínima con base a las estaciones de La Sierra, Totoro y Popayán para el periodo 2003 – 2013.

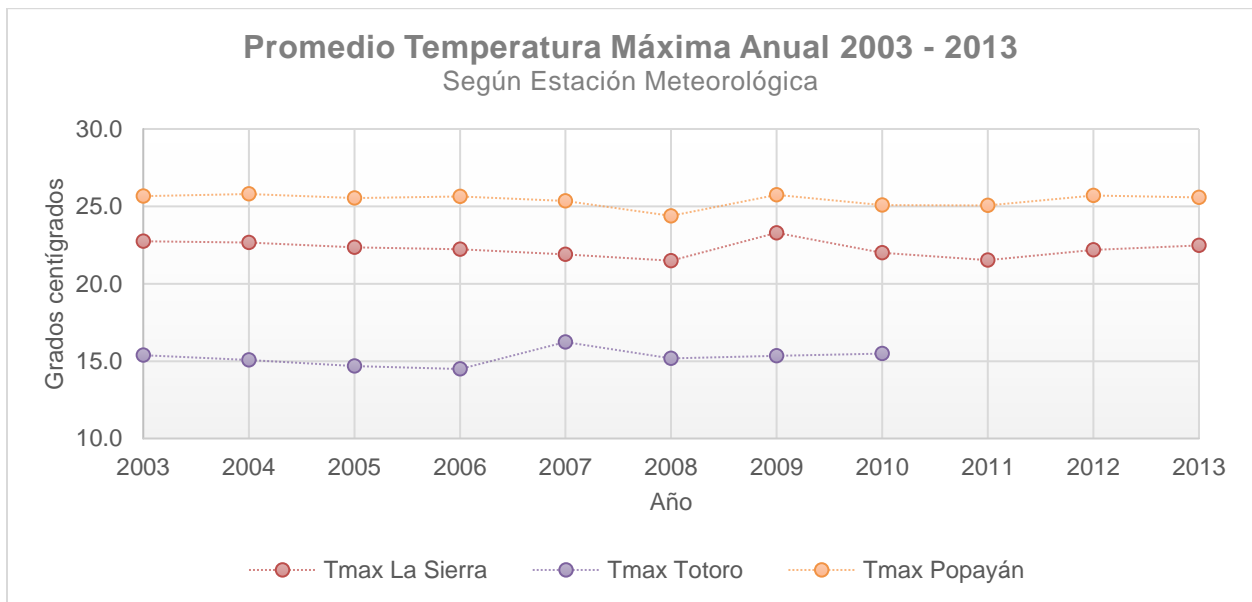


Figura 9. Tendencia temperatura máxima media (2003-2013). Elaborado a partir de IDEAM.

Los registros muestran un incremento ligero de la temperatura máxima jalonado principalmente por el aumento en 1°C en el promedio para 2009. Sin embargo, la temperatura máxima registra una ligera disminución de 0.8°C con respecto al promedio

de la década para los años del fenómeno de La Niña: 2010-2011 (Figura 9). La temperatura mínima no tuvo cambios significativos durante dichos años (Figura 10).

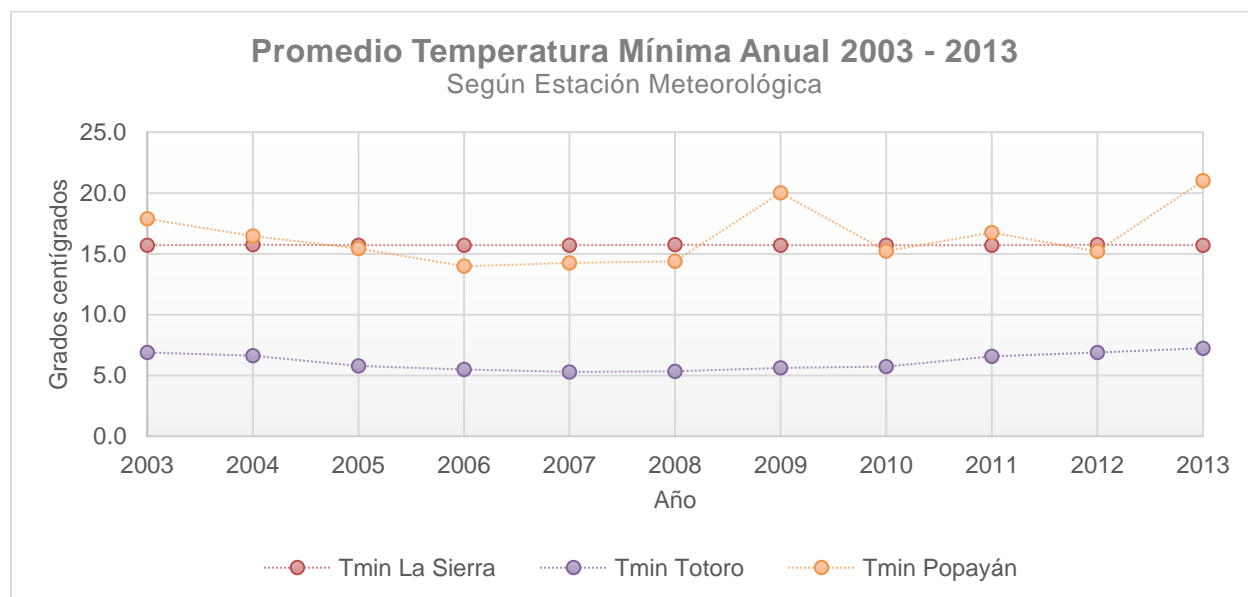


Figura 10. Tendencia temperatura mínima media (2003-2013). Elaborado a partir de IDEAM.

Estas variaciones, como el aumento de temperatura tanto mínima como máxima, conjuntamente con el exceso de humedad por las lluvias intensas, repercuten en los cultivos a través del aumento o aparición de nuevas plagas y enfermedades, lo cual puede generar un aumento en el uso de insumos químicos para su erradicación y consecuentemente aumento en los costos de producción y deterioro del suelo en el mediano y largo plazo como se verá más adelante (Lau et al., 2011).

4.1.2.2 Dinámica de los principales cultivos de la zona

A continuación se analizan los efectos que las variaciones en las variables climáticas, como temperatura y precipitación, tuvieron en los principales cultivos de la zona de estudio, ya que el clima es uno de los factores que influyen en la dinámica de los cultivos, además, de otros factores como el suelo, el agua, el manejo, el tipo de semilla, etc. Sin embargo, está tomando cada vez mayor relevancia debido a los cambios erráticos con variada intensidad y frecuencia que han venido cambiando con el tiempo. La relevancia del clima como factor tenido en cuenta por los agricultores para la toma de decisiones en cuanto a producción, por ejemplo, es evidente a través de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA, 2013). Como se muestra en la Figura 11 entre las opciones relevantes para planear la producción, los aspectos climáticos son los más importantes,

siendo el Cauca y Nariño los departamentos en donde se considera más importante este factor (Figura 12).

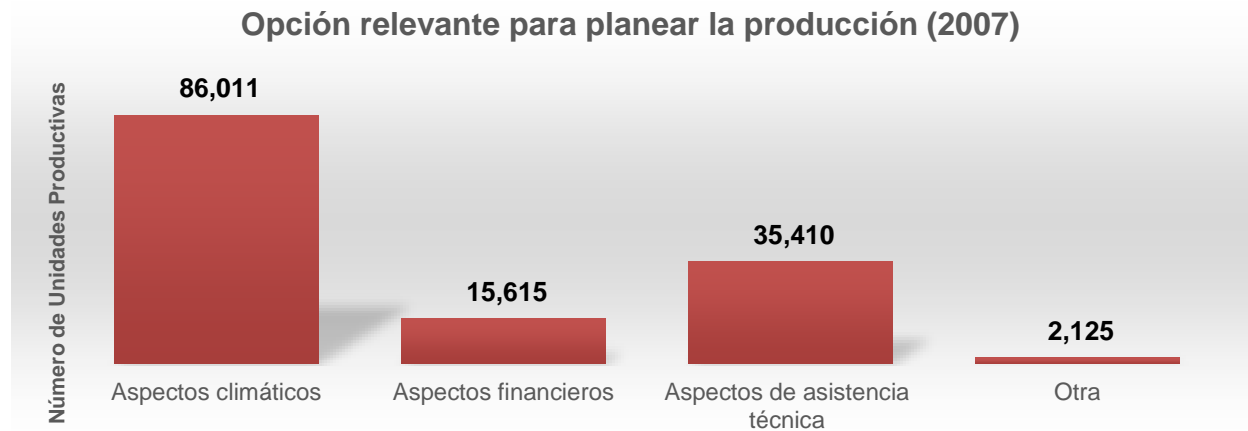


Figura 11. Opción relevante para planear la producción por departamento. Fuente: Elaborado a partir de Evaluación Nacional Agropecuaria, Agronet (2013)

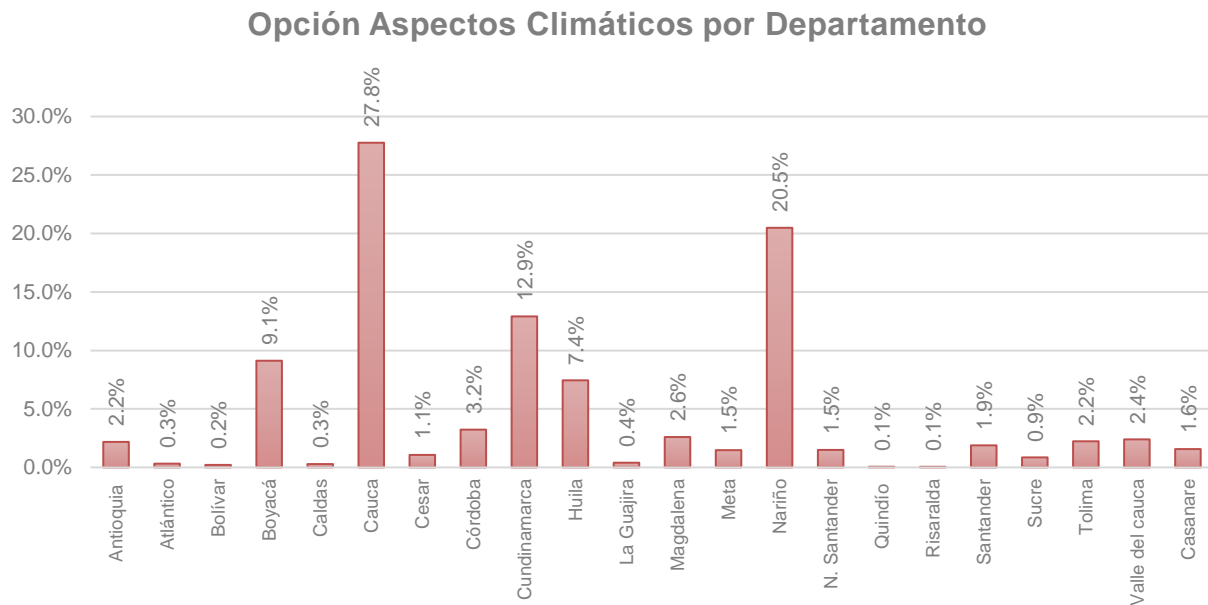


Figura 12. Opción de aspectos climáticos por departamento. Nota: Elaborado a partir de Evaluación Nacional Agropecuaria, Agronet (2013)

El análisis de los datos históricos de las principales variables meteorológicas se registra el aumento de la precipitación, especialmente para los años 2010 y 2011, lo cual es congruente con las proyecciones que presentan Lau et al (2011) que indican un aumento en precipitación promedio del 2.5 % a nivel nacional para el 2050, lo que

significa para los cultivos una alteración de fechas de floración, posible pérdida de aptitud de algunos cultivos, así como disponibilidad de agua en el suelo (Lau et al., 2011).

Los dos principales cultivos en la zona de estudio son el café y la caña panelera, seguido de algunos frutales, papa y hortalizas (Paz & Ortega, 2014a). El café, en particular el café pergamino, se viene cultivando en el Cauca desde el siglo XIX en torno al cual existe un arraigo cultural propio del departamento a través del minifundio cuyo factor importante es la mano de obra más que la explotación de la tierra debido a la informalidad de la propiedad, el caficultor caucano es también un jornalero eventual (Correa, 1990). El área sembrada y área cosechada ha venido aumentando paulatinamente en el Cauca (Figura 13) por diversos motivos como la mayor presencia institucional a través del gremio cafetero, apoyo gubernamental, rentabilidad del cultivo frente a otros cuyos costos son altos con respecto a los ingresos recibidos al comercializar el producto y por lo tanto, la utilidad tiende a ser baja.

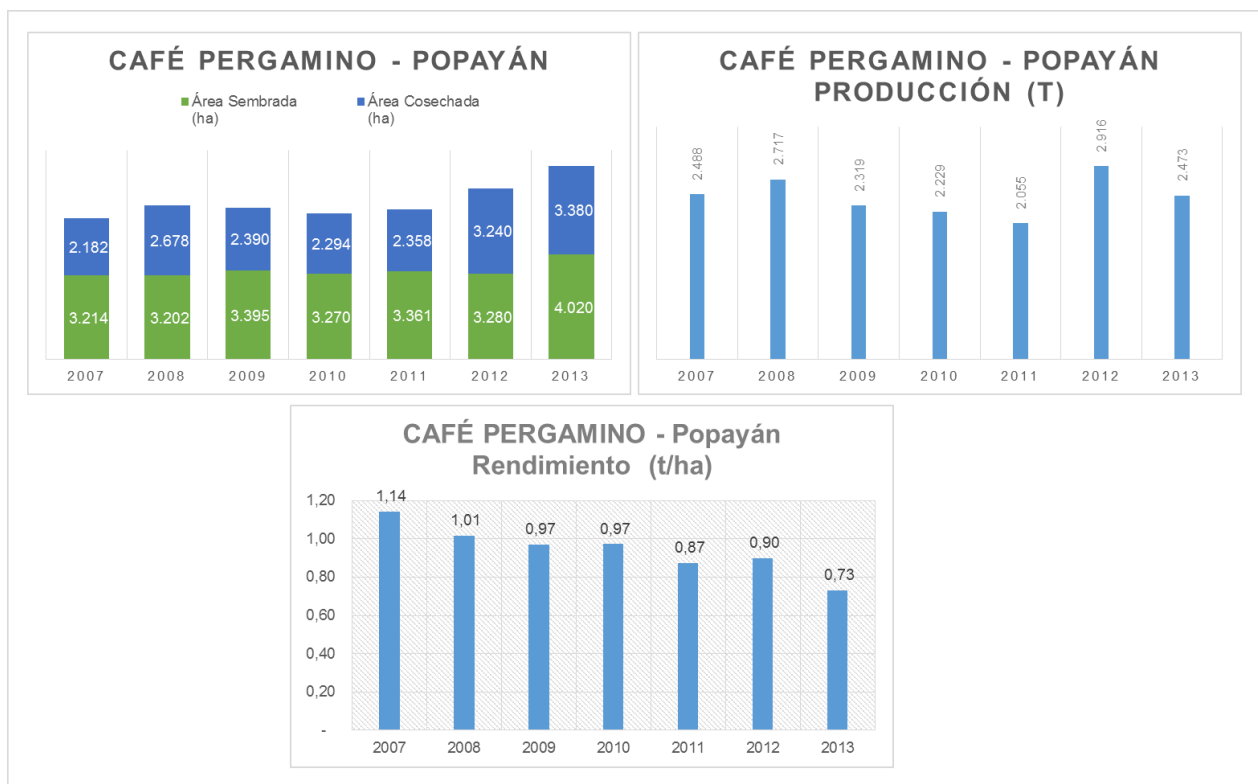


Figura 13. Área Cosechada, Producción y Rendimiento Café Pergamino en Popayán (2007-2013). Elaborado a partir de Evaluación Nacional Agropecuaria, Agronet.

Sin embargo, tal como se muestra en la Figura 13 la producción en toneladas anuales no ha tenido un incremento constante como lo muestra el área sembrada y cosechada y el rendimiento en lugar de aumentar ha venido disminuyendo de un 1.14 t/ha en 2007 a 0.73t/ha en 2013, esto puede deberse a diversas causas siendo, las plagas y enfermedades, el clima, y la calidad del suelo y agua, unas de las más importantes e incluyendo condiciones del mercado, precios y demás como otras causas asociadas.

En la figura 13 se muestra que el área sembrada y cosechada de café mantiene una tendencia constante, la producción sigue una tendencia a la baja desde 2009 y el rendimiento presenta una disminución en el 2011 después de dos años con rendimientos constantes, coincidiendo con la ocurrencia del fenómeno de La Niña. Si bien este estudio no trata de probar una relación causa-efecto con el clima en los cultivos como si lo han hecho otros autores (Banco Mundial et al., 2014; CDKN et al., 2013; CEPAL, 2014; Gerald et al., 2009; Lau et al., 2011), si se parte de la aceptación de la influencia del clima en la producción y rendimientos de los cultivos y del impacto del cambio y variabilidad climática en las características del entorno habilitador para la realización de la actividad agrícola, particular durante periodos de precipitación por encima de lo normal se evidencia como principal impacto en el café la aparición de la roya (Federación Nacional de Cafeteros, 2006).

En el departamento hace presencia el Comité Departamental de Cafeteros del Cauca, del cual se habla más adelante en el contexto institucional, que hace parte de la Federación de Cafeteros de Colombia, a través del cual los caficultores reciben la asistencia técnica para su cultivo y se pactan los términos de comercialización y distribución de insumos (Federación Nacional de Cafeteros, 2006).

El cultivo de la caña panelera por su parte, es más pequeño en cuanto a toneladas de producción pero es igualmente importante en términos de provisión de empleo informal para la zona. El reto que enfrentan los agricultores es principalmente en cuanto a comercialización y asistencia técnica aunque los agricultores paneleros cuentan con una Asociación de Paneleros de Los Cerrillos (COMPAP). En los departamentos como el Cauca, Caldas, Nariño y Risaralda se encuentran los minifundios, fincas menores de 5 hectáreas donde se procesa la caña en compañía de vecinos y propietarios de

trapiches, con molinos accionados por pequeños motores o mediante fuerza animal, los cuales tienen una capacidad de producción menor a 50 kilogramos por hora (CONDESAN (2000) en (Barajas, 2012)).

En la Figura 14 se evidencian las variaciones en el área sembrada y cosechada de caña panelera en el departamento, mostrando un incremento importante en el 2010 – 2011 aunque todavía no alcanza las 1.000 ha, lo que lo sitúa en uno de los departamentos con producción media-baja a nivel nacional. De igual forma, se evidencia un aumento en la producción de caña en el 2010 probablemente como respuesta al aumento en la cantidad de hectáreas pues el rendimiento para ese año muestra una caída significativa.

El principal efecto del aumento de precipitación en un evento niña en la caña es el aumento en la humedad de los terrenos y en la humedad relativa, lo que favorece la reproducción de diversas plagas (carbón, barrenador del tallo y hormiga loca) según el monitoreo realizado por el ICA en noviembre de 2010 y abril de 2011 (Tarazona, 2011). De igual forma, Tarazona (Tarazona, 2011) establece que las lluvias excesivas contribuyen a que se genere un ambiente en el cual se limita la circulación de oxígeno en el suelo y se afecta la función radicular. En algunos casos, la planta se hace más vulnerable al ataque de plagas habitantes del suelo.

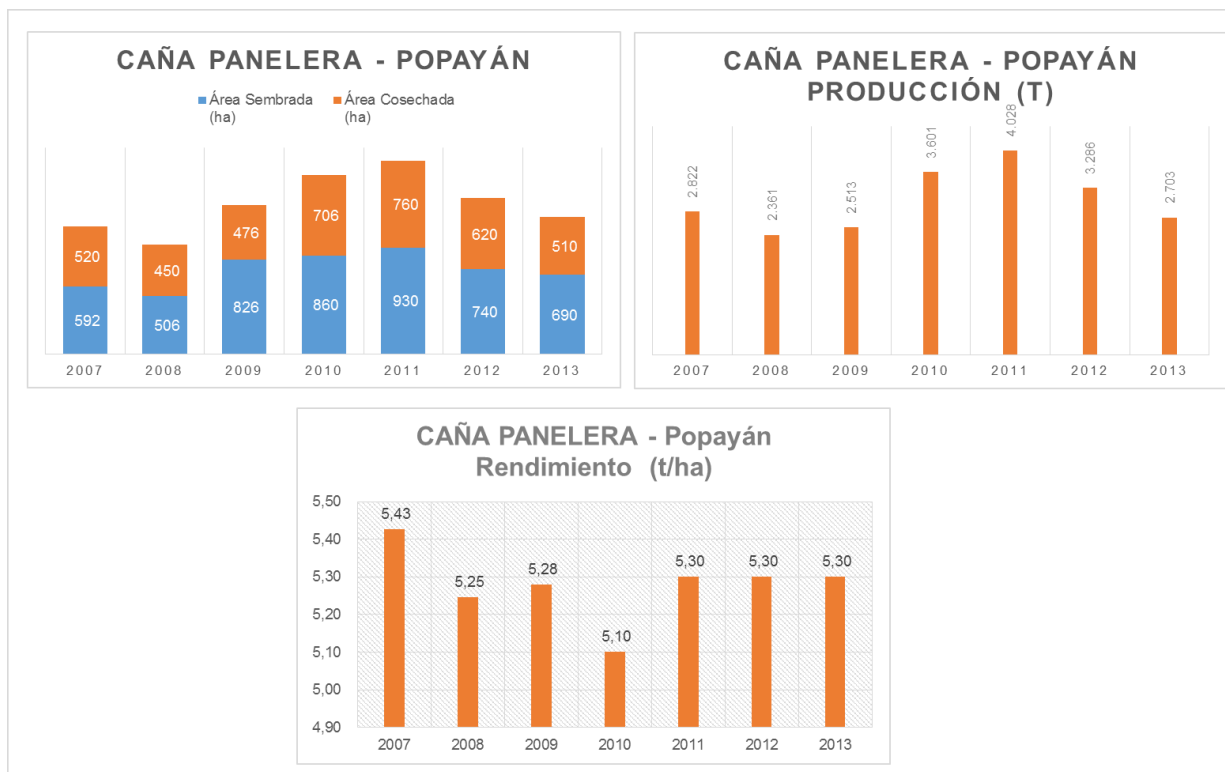


Figura 14. Área Cosechada, Producción y Rendimiento Caña Panelera en Popayán (2007-2013). Elaborado a partir de Evaluación Nacional Agropecuaria, Agronet.

Los demás cultivos como hortalizas y frutales que se encuentran en la zona de estudio también se ven afectados por los cambios en el clima, principalmente aumento en la temperatura y en la precipitación, al estimular el aumento de plagas y enfermedades, sin embargo su importancia en la producción departamental no es significativa aunque sí lo es en términos de seguridad alimentaria para la población rural porque el cultivo de estos productos reduce la necesidad de comprarlos.

Los resultados desarrollados en esta sección proveen una descripción detallada de la zona objeto de estudio de la investigación a través de la cual se entiende el contexto de pequeños productores de café y caña panelera, desafíos en cuanto a la propiedad de la tierra, diversidad étnica e incluso en materia de seguridad alimentaria. De igual forma, se describió el comportamiento del clima en la zona de estudio, el cual evidencia la variabilidad en las principales variables climáticas, temperatura y precipitación, como efecto del fenómeno de La Niña registrados durante el 2010 y 2011. Finalmente, se presentan los efectos más relevantes de las variaciones en el clima en el cultivo de café

y caña panelera, así como su variación durante el periodo 2007 y 2013, haciendo especial énfasis en las implicaciones entre 2010 y 2011 en la ocurrencia del fenómeno de La Niña. Se evidencia que uno de los efectos más relevantes del fenómeno en los cultivos de café y caña panelera es el incremento y aparición de plagas y enfermedades por aumento de la temperatura e incremento de la humedad en el suelo.

4.2 Las instituciones en el territorio del noroccidente de Popayán

En esta sección se describen y analizan las instituciones formales e informales vinculadas al territorio del noroccidente de Popayán conformado por las siete veredas objeto de estudio. En primer lugar, se presenta el análisis de las instituciones formales se realiza desde la teoría de redes sociales y posteriormente, el análisis de las instituciones informales tomando como base las categorías conceptuales y metodológicas de Gupta et al. (2010). Los análisis buscan reflejar el comportamiento de las instituciones en un contexto de cambio y variabilidad climática en el territorio objeto de estudio, donde la agricultura es la principal actividad económica.

4.2.1 Las instituciones formales en el noroccidente del municipio de Popayán

Las instituciones formales, entendidas como aquellas instituciones que tienen un alcance jurídico y cuyas disposiciones son escritas en leyes y reglamentos, que hacen presencia de una u otra forma en las siete veredas del noroccidente del municipio de Popayán fueron analizadas con base en la teoría de redes sociales a través de la cual fue posible identificar las relaciones que se presentan entre las instituciones, la estructura de la red, actores centrales de la misma y sus vínculos principales.

En la zona rural del noroccidente de Popayán existen 22 instituciones formales, las cuales fueron identificadas por la comunidad teniendo en cuenta aquellas que están asociadas a la agricultura, seguridad alimentaria, cambio/variabilidad climática y recursos naturales (Tabla 8) (Paz & Ortega, 2014a).

Tabla 8. Instituciones formales presentes en la zona de estudio.

	Institución Formal	Código
1	Programa Adulto Mayor	P.AdultoMayor
2	Bienestar Familiar (Hogar Comunitario/Unidad de Atención)	BienFamiliar
3	Programa Familias en Acción	P.FamiliasAcción
4	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Seccional Cauca	SENA Cauca

	Institución Formal	Código
5	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de Popayán	UMATA
6	Banco Agrario	BanAgrario
7	Comité de Cafeteros del Cauca	ComitéCaféCauca
8	Junta de Acción Comunal Cerrillos	JAComunal
9	Asociación de Mujeres Campesinas	AsoMujeresCam
10	Junta de Padres de Familia	J.PadresFamilia
11	Asociación de Paneleros de Los Cerrillos (COMPA)	COMPA
12	Asociación Agropecuaria Industrial y Comercial El Danubio (AGRICOD)	AGRICOD
13	Programa Jóvenes en Acción	P.JovenesAccion
14	Asomicay/Red Unidos	ASOMICAY
15	Federación Nacional de Paneleros (Fedepanela)	FEDEPANELA
16	Programa de Alianzas Productivas	AlianzasP
17	Fundación Pro Cuenca Río Piedras	FRioPiedras
18	Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (ONU-PMA)	ONU-PMA
19	Mundo Mujer	MundoMujer
20	Programa 0 a siempre	PCeroaSiempre
21	Asociación Mujeres Cabeza de Familia	AsoMujeresFamilia
22	Fundación Ecohabitats	Ecohabitats

Nota: Elaborado a partir de Paz & Ortega (2014a).

El análisis de las instituciones formales se realizó a partir de la construcción de la estructura de la red social a partir de la información secundaria disponible, en la Figura 15 se muestra la estructura de la red utilizando el software UCINET 6 (Borgatti, Everett, & Freeman, 2002) donde se indican las partes de una red siguiendo a Velázquez & Aguilar (2005). La red tiene un tamaño de 22 nodos o instituciones formales en este caso, y está compuesta por los vínculos entre los nodos que indican una relación entre dos nodos o más y cuyo flujo puede ser unidireccional, es decir, que la relación va de un nodo A a un nodo B, o bidireccional donde la relación no sólo es de A a B sino también de B a A.

La estructura de la red social puede analizarse con diversos indicadores propuestos por varios autores, lo cuales son necesarios para dar profundidad al análisis de la red teniendo en cuenta los objetivos del investigador. En la estructura de la red social se analizan los indicadores de centralidad de la red con el fin de determinar el grado de dependencia de las diferentes instituciones frente a otras, así como los

indicadores de reciprocidad y transitividad que proporcionan una idea del nivel de equilibrio entre las relaciones establecidas en la red y el grado de transitividad de la estructura, es decir, qué tanto se cumple en relaciones de 3 o más actores denominadas triadas la relación A vinculada a B y B vinculada a C, entonces A vinculada a C.

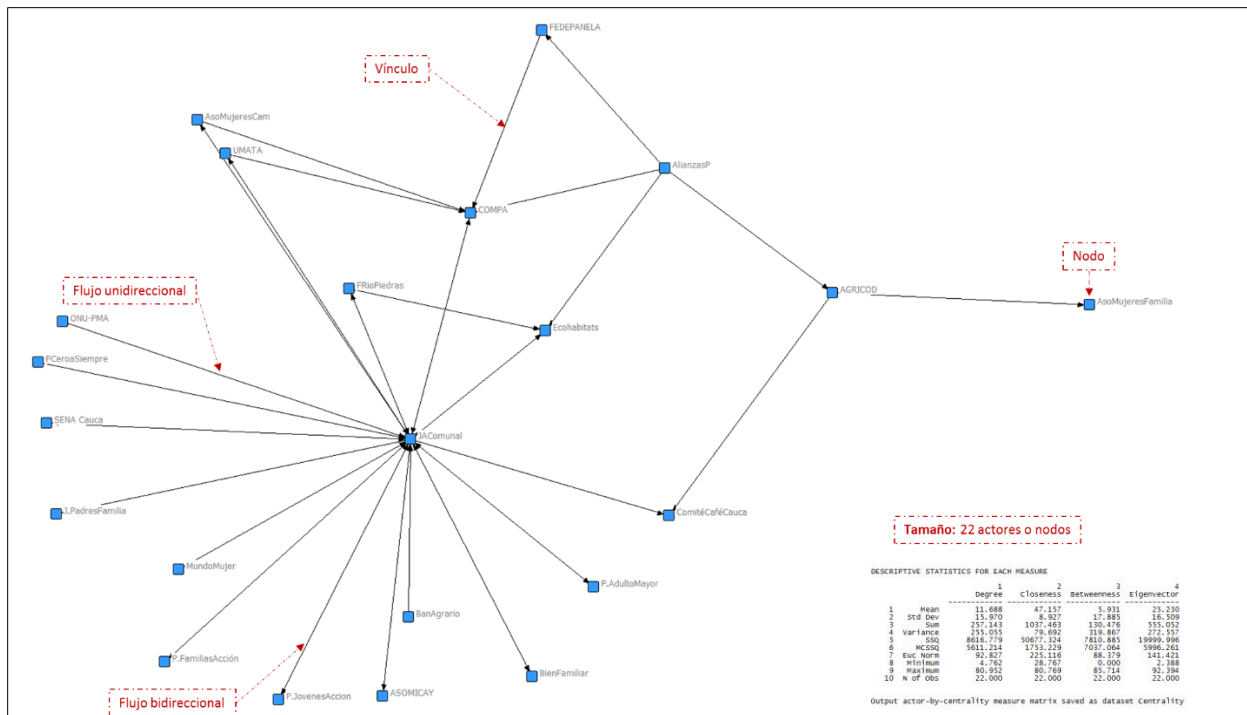


Figura 15. Estructura de la red social de las instituciones formales en el noroccidente de Popayán. Elaborado usando UCINET 6 (Borgatti et al., 2002).

En la Figura 15 se pueden observar los vínculos que tienen las diversas instituciones, en donde se resalta el papel central de la Junta de Acción Comunal como institución clave en la estructura de la red. A partir de los resultados de los indicadores de centralidad esto se confirma, la Junta de Acción Comunal tiene un alto grado de centralidad tanto de entrada como de salida, 61,9% y 66,7% respectivamente, es decir, la Junta de Acción Comunal es la institución con el mayor número de vínculos emitiendo (de salida) y recibiendo (de entrada) información dentro de la red.

Los indicadores de centralidad también buscan evidenciar la tendencia de la red a consolidarse a partir de una estructura que es controlada por un solo actor (red estrella)

o por el contrario, una estructura en la que hay una ausencia marcada de actores centrales. En el caso de la red social del noroccidente de Popayán, el índice de centralidad de entrada es de 56,46% y de salida 61,45%, es decir que hay un grado medio-alto de centralidad dada la cercanía al 100% que significa centralidad total. La Junta de Acción Comunal juega un papel relevante en la articulación de la comunidad con los demás actores, lo cual explica su papel como actor central de la red, pues a través de ésta se coordinan esfuerzos intracomunitarios y fuera de la comunidad para implementar acciones que respondan a las necesidades en el territorio, principalmente en lo asociado a la actividad agropecuario, el clima y recursos naturales.

Otros indicadores de centralidad como el grado de intermediación y de cercanía robustecen el análisis de la estructura de la red social, pues el primero permite identificar los caminos que un actor debe seguir para llegar a otros (caminos geodésicos) entre todos los pares posibles y las instituciones que interfieren en dichos caminos, los cuales son denominados actores puente, y el segundo permite determinar la capacidad de un nodo de llegar a todos los actores de una red (Velázquez & Aguilar, 2005). Los resultados en términos del grado de intermediación indican que la Junta de Acción Comunal es la institución que más número de nodos conectaría (48.33% normalizado), seguido de COMPA (7.26%), Ecohabitats (1.31%) y AGRICOD (0.47%), el resto de nodos tienen una intermediación "0", es decir, no generan ninguna dependencia de los demás actores para llegar a los otros nodos. Estos resultados permiten sugerir que la red de instituciones formales podría potencialmente reducir costos transaccionales en la medida que reduce la concentración en términos de intermediación para comunicarse entre instituciones aunque algunos programas identificados hacen parte del mismo actor como es el caso del MADR.

El análisis del grado de cercanía tiene en cuenta principalmente el grado de entrada de un actor (Velázquez & Aguilar, 2005), entonces el Comité de Cafeteros del Cauca es quien posee el mayor grado de cercanía con un valor de 25.60, es decir, es el actor con mayor capacidad de llegar a todos los demás. El Comité de Cafeteros del Cauca es seguido por actores como la Junta de Padres de Familia, la Junta de Acción Comunal, COMPA, Ecohabitats y la Asociación de Mujeres Campesinas con valores desde 17,03 hasta 20,19 en nivel de conectividad, lo que puede deberse a que las acciones de estos

actores son particularmente cercanos a la comunidad en lo que refiere a su principal fuente de ingreso, el cultivo de café. Los valores más bajos como los del Programa Mundial de Alimentos, Mundo Mujer, Programa de Cero a Siempre, Alianzas productivas y Banco Agrario indican que estos actores podrían hacer un esfuerzo por posicionarse dentro de la red en términos de conectividad con otros nodos, teniendo en cuenta los intereses según su naturaleza. Los actores que muestran menor grado de conectividad se caracterizan por ser del nivel nacional, lo cual evidencia que no hay una percepción de cercanía de la comunidad con estos actores. Los resultados de las medidas de centralidad se encuentran en el Anexo I.

Por su parte, los resultados del indicador de reciprocidad muestran que el 54,1% de los vínculos salientes de la red son recíprocos, es decir no sólo envían información sino también reciben y de todas las diadas (relación entre dos instituciones) el 37,0% son simétricas, es decir aquellas cuyos vínculos son de doble vía. El actor fuente en la red es AGRICOD, es decir es aquel nodo que tiende más a enviar información que a recibir, por el contrario, el actor sumidero es la Junta de Acción Comunal, quien tiende más a recibir que a enviar información y se caracteriza por ser un actor transmisor tanto de entrada como de salida por tener un mayor número de relaciones simétricas con otros nodos. El actor fuente de esta red, AGRICOD, suministra información relacionada con los cultivos de la región por lo que es mayor la cantidad de vínculos enviando información, mientras que el actor sumidero, la Junta de Acción Comunal, es el actor quien se encarga de articular diversas acciones en el territorio por lo tanto, recibe mucha información de diversos actores que luego canaliza a la comunidad.

Finalmente, el grado de transitividad de la red es muy bajo (0,09%) lo que significa que muy pocas triadas de las presentes son transitivas. La transitividad transmite la idea de equilibrio, entendiendo el principio como la vinculación entre actores (Hanneman, 2005). Los resultados de las medidas de reciprocidad y transitividad se encuentran en el Anexo II.

El análisis de redes sociales también permite adicionar atributos a la estructura de la red en una sociedad determinada, para el caso de las instituciones formales del noroccidente de Popayán se incluyeron tres atributos con el fin de fortalecer el análisis

en cuanto al tipo de articulación entre los nodos, la escala de cada nodo (nacional, departamental, municipal y local) y los ámbitos en los cuales las instituciones se desenvuelven en el territorio. En la Figura 14 se representa la red con los atributos anteriormente mencionados, a partir de la Figura se puede identificar que la red está conformada por instituciones de diversas escalas cuyos ámbitos son diversos, así como los tipos de relación que tienen con las demás instituciones.

Como se mencionó anteriormente la Junta de Acción Comunal juega un papel muy importante en la red ya que conecta a instituciones nacionales, departamentales municipales y locales y sirve como punto de conexión de las diversas iniciativas en el territorio, su función principal en la red está relacionada con canalizador de suministros que los diversos programas proveen a la comunidad para satisfacer necesidades en términos de seguridad alimentaria y ante eventos climáticos como por ejemplo en el fenómeno de La Niña durante 2010 y 2011, la Junta de Acción Comunal canalizó la provisión de alimentos donado por el Programa Mundial de Alimentos de Naciones Unidas (PMA-ONU), así como insumos por parte de la UMATA para proteger los cultivos de café y caña panelera.

El programa a nivel nacional de Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) es uno de los más relevantes para la comunidad del noroccidente de Popayán pues a nivel nacional es el que mayores vínculos tiene con instituciones departamentales y municipales y abarca más de un ámbito (eventos climáticos y seguridad alimentaria), así como más de un tipo de flujo (Asistencia Técnica, Suministros y Financiación).

De las 22 instituciones incluidas en el análisis 10 tienen énfasis en más de un ámbito y en el 70% de éstas los eventos climáticos es uno de ellos, instituciones como la UMATA y el Banco Agrario son percibidos como instituciones que apoyan la comunidad principalmente en épocas de crisis durante eventos climáticos, la UMATA con asistencia técnica y suministros y el Banco Agrario con financiamiento (Figura 16).

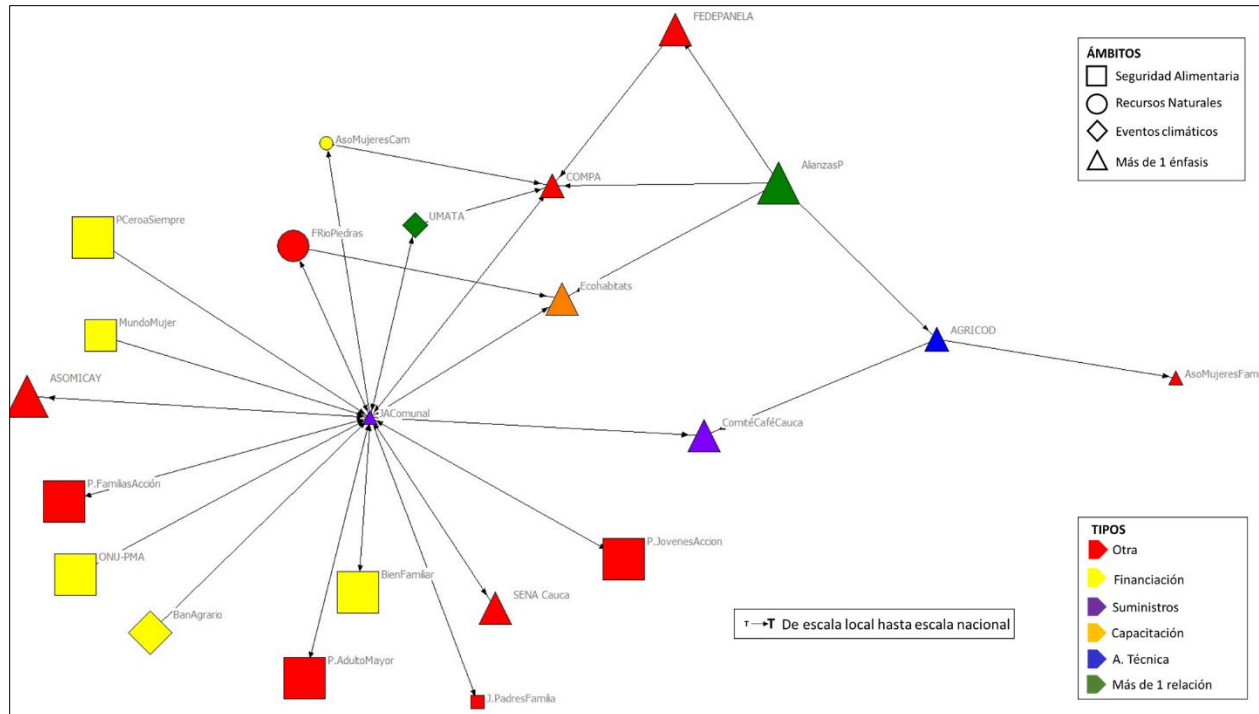


Figura 16. Estructura de la red social con atributos de las instituciones formales en el noroccidente de Popayán. Elaborado usando UCINET 6 (Borgatti et al., 2002).

En términos de seguridad alimentaria, uno de los factores por los cuales la comunidad es más afectada cuando se presenta escasez de alimentos debido a la presencia de un evento climático extremo, son 7 las instituciones cuyo énfasis está en este ámbito e incluyen articulaciones principalmente en cuanto a financiación y otros. Sólo dos instituciones hacen énfasis especialmente en los recursos naturales, Fundación Río Piedras y Asociación de Mujeres Campesinas, aunque instituciones como la Fundación Ecohabitats también lo incluye dentro de su ámbito junto con los eventos climáticos a través principalmente de capacitación.

4.2.2 Las instituciones informales en el noroccidente del municipio de Popayán

Las instituciones informales analizadas en las siete veredas del noroccidente del municipio de Popayán fueron determinadas a partir de dos procesos, el primero con base en información secundaria se pre-identificaron las instituciones informales, entendidas como aquellas reglas de juego no escritas que son establecidas a partir de costumbres y hábitos en una sociedad pero que no tienen alcance jurídico aunque sí sanciones sociales, en los siguientes ámbitos: i) Ante eventos climáticos, ii) Acceso y uso del agua,

iii) Protección de los recursos naturales, iv) Producción y acceso a mercados, y v) mano de obra. Las instituciones informales pre-identificadas se validaron con representantes de la comunidad a través de un taller participativo donde se buscó identificar cuáles son las reglas de juego vigentes para los ámbitos establecidos teniendo como referencia el fenómeno de La Niña ocurrido durante 2010 y 2011, los resultados de la validación se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Instituciones informales en la zona de estudio por ámbitos.

TEMA	INSTITUCIONES INFORMALES	
	<i>Pre-identificadas a partir del análisis de fuentes primarias y secundarias</i>	<i>Identificadas por la comunidad</i>
ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS	Se da una alerta en la comunidad al presentarse un evento climático y se definen las acciones a tomar como reducir el consumo de agua, proteger los cultivos del sol/lluvia, hacer más eficiente el riego, etc.	Se deben destapar las cunetas en época de lluvias y arreglar caminos. En época de sequía no se permite quemar ni talar, la comunidad estipula el racionamiento de agua y se organiza el mantenimiento de los acueductos veredales.
ACCESO Y USO DEL AGUA	La comunidad define la forma de asignar el acceso y uso del agua en las fuentes hídricas disponibles.	La recolección del agua y el bombeo en época de sequía se realiza por turnos y se organiza la limpieza de los nuevos nacimientos de agua.
PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (RRNN)	Prohibición de tala de árboles y quema de desechos de cultivos.	No está permitido talar árboles cerca a los nacimientos de agua. Se prohíbe la quema especialmente en época de sequía.
PRODUCCIÓN Y ACCESO A MERCADOS	La comunidad se pone de acuerdo en relación a qué variedad sembrar, en qué época y se organiza para llevar el producto al mercado.	No existen.
MANO DE OBRA	Hay intercambio de mano de obra y la principal forma de trabajo es el jornaleo.	El precio del jornal es establecido en cada cosecha, actualmente está en COP\$15.000 y COP\$20.000 (con y sin alimentación respectivamente), por lo general sube en cada cosecha y el horario de trabajo está establecido de 7am a 4pm.

La validación de las instituciones informales con la comunidad evidencia que hay mayor nivel de detalle en cada una de las reglas identificadas con respecto a las pre-identificadas producto del análisis de información primaria (observación) y secundaria (estudios a nivel local). Se evidencia que sequía y exceso de precipitación son los principales eventos identificados por la comunidad donde la organización comunitaria, para evitar consecuencias graves en el territorio, es clave para evitar daños en las carreteras y caminos por las intensas lluvias y la prohibición de realizar quemas en épocas de sequía severa.

Las reglas en cuanto al acceso y el uso del agua incluyen el pago de una administración al acueducto veredal y la organización por turnos (por finca) para su mantenimiento y asociados a esto está la protección de las fuentes de agua con la

prohibición de la tala de árboles cerca a los nacimientos de agua. En cuanto a producción y acceso a mercados, la comunidad no identificó ninguna regla en cuanto a la definición de los cultivos y semillas a sembrar o la organización para llevar los productos al mercado, según los representantes de la comunidad estas actividades se llevan a cabo de manera individual y no hay acuerdos tácitos al respecto. Con respecto a la mano de obra, la regla es que el precio del jornal se estipula en cada cosecha y hay un acuerdo en el horario de trabajo que usualmente incluye la alimentación.

A partir de la metodología propuesta por Gupta et al. (2010) descrita en el Anexo IV, los resultados a nivel de las dimensiones se muestran en la Figura 17, en la cual se evidencia que las dimensiones con menor puntaje y relevancia para la comunidad son las de espacio para cambio autónomo y diversidad e incluso liderazgo, esto quiere decir que desde la perspectiva de las instituciones informales analizadas, la comunidad considera que es débil y requiere mejorar bajo un contexto de un evento climático específico como lo fue La Niña 2010-2011, mientras que perciben sus fortalezas principalmente asociadas a capacidad de aprendizaje seguido de gobernanza justa y disponibilidad de recursos.

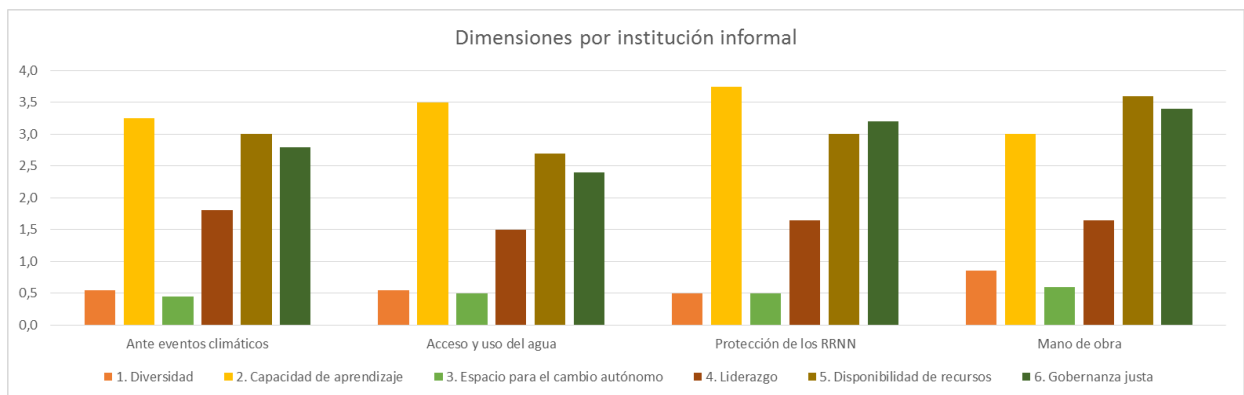


Figura 17. Resultados dimensiones por institución informal

Ahora bien, los resultados al interior de cada dimensión varían con respecto a cada institución informal, por ejemplo en los resultados obtenidos a partir de la calificación de los criterios relacionados con la dimensión de diversidad para cada una de las instituciones informales (Figura 18) se observa que la regla de mano de obra cuenta con una calificación alta para todos los criterios asociados a esta dimensión, no obstante el criterio relacionado con procesos que involucren múltiples actores, niveles y

sectores es el que menor puntaje recibió comparativamente con los demás criterios, en particular con respecto a los ámbitos de eventos climáticos y acceso y uso del agua. La diversidad en las formas para resolver situaciones es una fortaleza para la comunidad (ej. el trabajo colaborativo) como también la diversidad de alternativas de solución para afrontar las circunstancias en el contexto del evento climático de referencia.

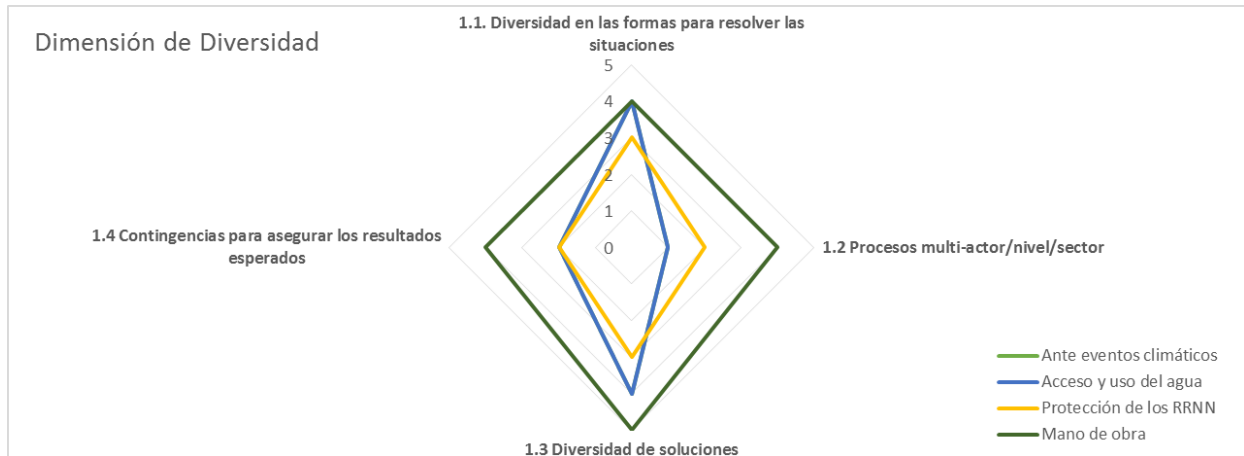


Figura 18. Resultados calificación criterios de la dimensión de diversidad

Las instituciones informales recurrieron en su mayoría a la memoria institucional, es decir al recuerdo de lo que habían hecho en ocasiones similares, al momento de lidiar en condiciones clave en el evento del fenómeno de La Niña 2010-2011 y se generó el espacio para la discusión de dudas con respecto a la solución de las eventualidades como por ejemplo la forma en cómo se organizaba la secuencia en cómo organizar los turnos para destapar las cunetas y caminos (Figura 19).

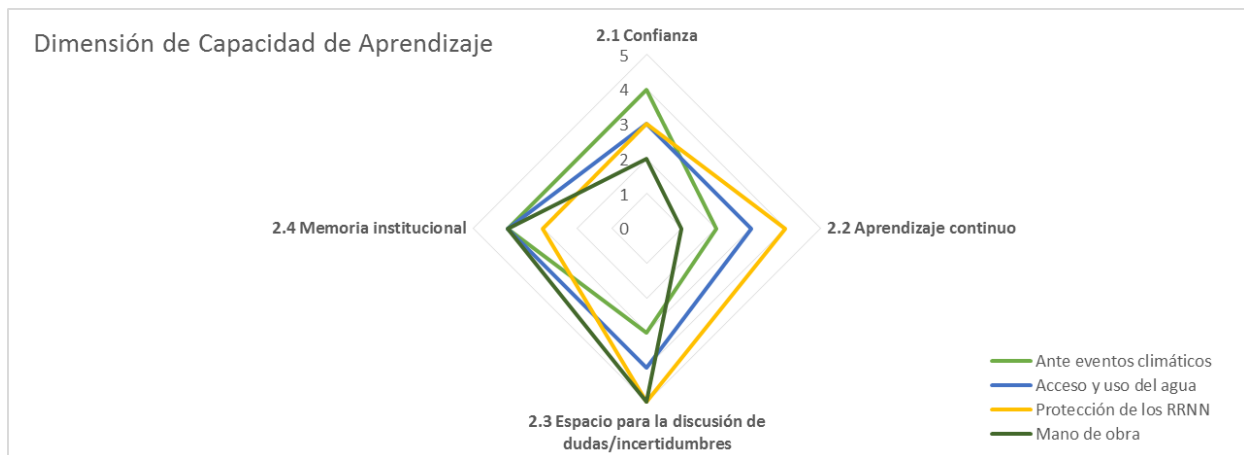


Figura 19. Resultados calificación criterios de la dimensión de capacidad de aprendizaje

La comunidad reconoce la necesidad de trabajar e incentivar el aprendizaje continuo y la confianza pues esto contribuirá a ser más eficientes y eficaces al momento de abordar situaciones críticas en un contexto de variabilidad y cambio climático. Sin embargo, los líderes comunitarios manifestaron que la protección de los recursos naturales se ha visto beneficiada al estar abiertos al aprendizaje autónomo pero sobre todo por las capacitaciones dadas por parte del gobierno y organizaciones no gubernamentales, etc.

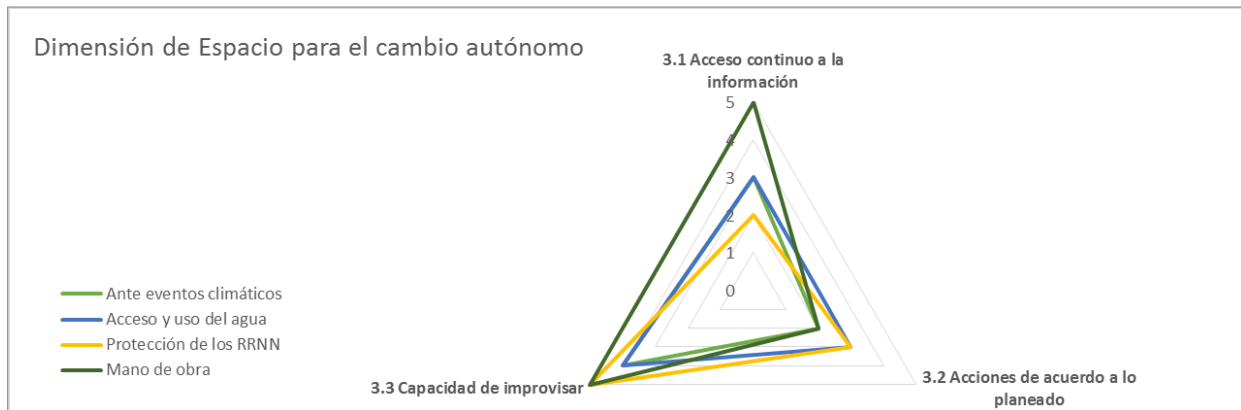


Figura 20. Resultados calificación criterios de la dimensión de espacio para el cambio autónomo

El acceso a la información en términos de las reglas asociadas a la mano de obra es continuo como se muestra en la Figura 20, es decir es de amplio conocimiento el valor del jornal y el horario de trabajo en la comunidad, no hay restricciones evidentes sobre esta información y se caracteriza también por la capacidad de improvisar frente a las circunstancias dadas por el evento climático de referencia, así como en el caso de la protección de los recursos naturales.

En cuanto al acceso de la información para las reglas relacionadas con eventos climáticos, acceso y uso del agua y protección de los recursos naturales debe ser fortalecida pues no hay continuidad. La planificación es otro de los criterios que deben ser fortalecidos por la comunidad ya que fue uno de los criterios con menor calificación en esta dimensión debido principalmente a que durante 2010 y 2011 cuando se dio el evento La Niña, la comunidad no contaba con planes definidos para actuar ante dichas circunstancias por lo tanto su capacidad de improvisación era el recurso más utilizado.

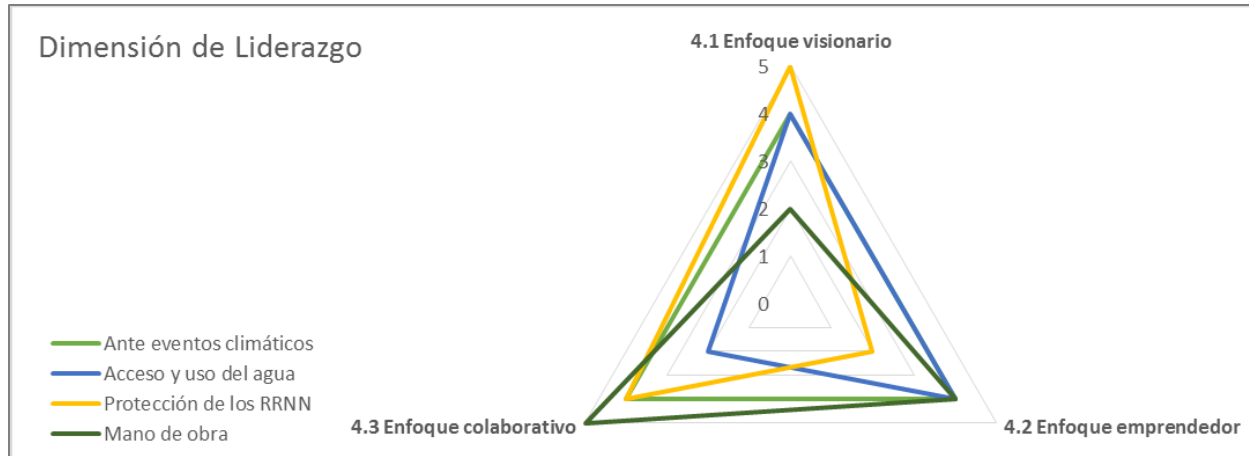


Figura 21. Resultados calificación criterios de la dimensión de liderazgo

La comunidad considera que tiene un enfoque visionario y transformador a la hora de pensar en las reglas asociadas a protección de los recursos naturales, eventos climáticos y acceso y uso del agua como consecuencia de la experiencia que tuvieron durante el fenómeno de La Niña, pues se presentaron dificultades en no sólo en términos de pérdidas en la producción sino deslizamientos a consecuencias de la erosión en el suelo y contaminación de las fuentes hídricas por estar desprotegidas de árboles. En este sentido, también el enfoque colaborativo ha sido fomentado aunque falta fortalecer en cuanto al acceso y uso del agua (Figura 21), una de las principales medidas afrontando estos retos fue la organización y espíritu de colaboración entre los miembros de la comunidad.

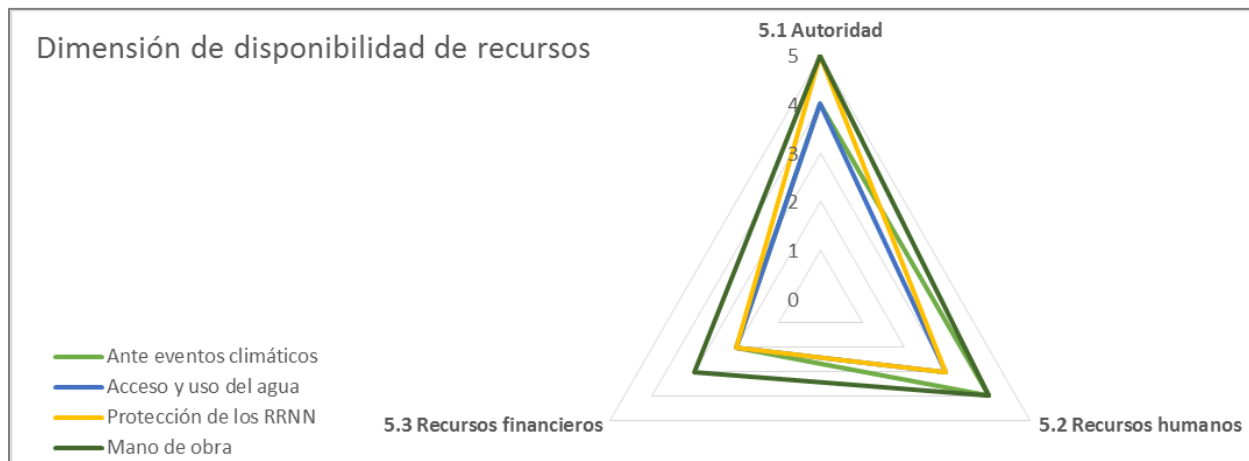


Figura 22. Resultados calificación criterios de la dimensión de disponibilidad de recursos

En la Figura 22 se muestra la percepción de la comunidad en cuanto a los recursos financieros todas las instituciones fueron calificadas como insuficientes para resolver las situaciones para enfrentar un fenómeno climático, pues podrían contar con más y mejores insumos/materiales para implementar las medidas necesarias, aunque la comunidad si considera que hay recursos humanos en un nivel aceptable. Por su parte, las instituciones informales gozan de autoridad y reconocimiento para la comunidad en el momento de enfrentar crisis por presencia de eventos climáticos.

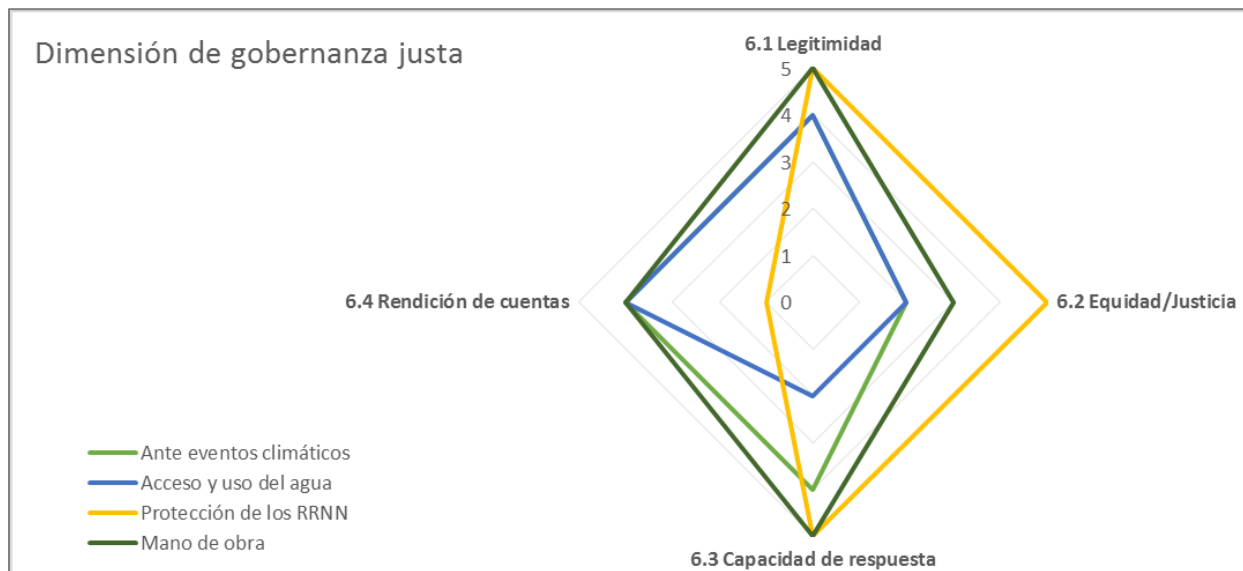


Figura 23. Resultados calificación criterios de la dimensión de gobernanza justa

Lo anterior, es consecuente con la percepción general de gobernanza que existe en la comunidad pues se evidencia en la Figura 21 que todas las instituciones informales gozan de legitimidad en un contexto de variabilidad climática. En cuanto a capacidad de respuesta sólo el acceso y uso de agua tiene una calificación baja debido a que la comunidad siente que todavía enfrenta retos importantes ante un evento climático. El criterio de rendición de cuentas tuvo la protección de recursos naturales como la menor calificada. Todas las instituciones tienen un nivel de equidad y justicia aunque es diverso la calificación más alta la obtuvo la institución de protección de recursos naturales y la más baja el acceso y uso del agua, ésta última debido a que consideran que el pago del

servicio del acueducto es muy bajo en relación a la cantidad de agua que consumen pues es ilimitado.

Las instituciones informales analizadas que están vinculadas al territorio de la zona noroccidental de Popayán constituyen una red social cuya estructura está en alguna medida concentrada en una institución de carácter local y comunitario, la Junta de Acción Comunal, lo que permite inferir que la autonomía y liderazgo de la comunidad es significativa, confirmando lo dicho por Agrawal & Perrin (2008) en cuanto a que el papel de las instituciones locales es esencial en la adaptación al cambio climático y esto se evidencia también a partir de los resultados del análisis de las instituciones informales en la dimensión de liderazgo según la metodología de Gupta et al. (2010).

Los resultados en la aplicación de esta metodología son diversos en comparación a aquellos hallados por Gupta et al. (2010) principalmente debido a que los autores realizaron su implementación en un contexto urbano. Sin embargo, dado que el tema central estaba relacionado con el manejo de agua se puede encontrar correspondencias en cuanto a las dimensiones de disponibilidad de recursos y diversidad pues se considera en ambos casos que hay una insuficiencia de los recursos disponibles para enfrentar el tema en un contexto de cambio y variabilidad climática aunque el mismo contexto ha provocado la generación de una variedad de alternativas con respecto a la forma de abordar y manejar el recurso, así como diversidad en las opciones de solución.

4.3 Caracterización del mecanismo a través del cual la variabilidad influencia los cambios en las instituciones de la zona rural noroccidental de Popayán

Las instituciones responden a las variaciones en los diversos contextos como el económico, político, social, cultural y ambiental, en el caso del último puede deberse al clima, entre otros muchos factores, en la Figura 24 se presenta un esquema con la aproximación al cambio institucional basado en Furnari (2016) quien analiza el cambio institucional desde las relaciones y los recursos, y también en Grillitsch & Rekers (2016) quienes analizan el cambio desde la perspectiva de los procesos de aprendizaje. Retomando a Ayala (1999), los cambios institucionales se dan como respuesta a situaciones determinadas a través de dinámicas más lentas que aquellas que se dan en

los ciclos económicos, por ejemplo, las acciones que se toman en política monetaria y fiscal, si bien tienen periodos distintos para evidenciar sus efectos, pueden implementarse en momentos muy cortos de tiempo, mientras que modificar la forma en que se hacen las cosas en un contexto determinado o se toman decisiones en un grupo de actores toman incluso más tiempo no solo en llevarse a cabo sino en ser evidentes sus resultados, porque dependen de la voluntad individual aunque también involucran reciprocidad y confianza mutua.

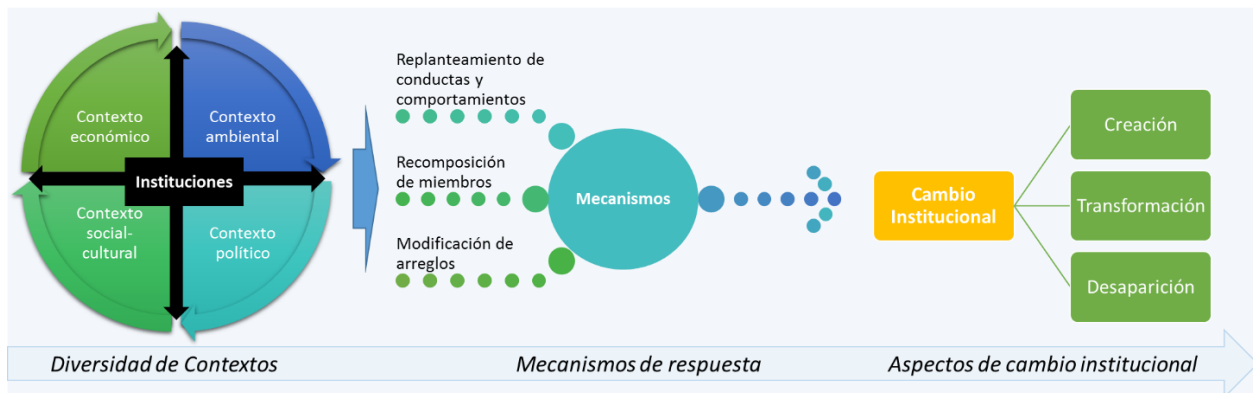


Figura 24. Esquema del cambio institucional.

Como se mencionó en el estado del arte, el cambio institucional ocurre cuando hay una intersección de dos dimensiones o campos, por lo que es importante entender cómo se forman y cambian las instituciones en las intersecciones (Furnari, 2016).

En la zona noroccidental de Popayán la variabilidad del clima presenta eventos anormales que han generado un impacto en las dinámicas usuales de los actores del territorio, lo cual representa un encuentro entre la dimensión ambiental, la económica y la social, una intersección tridimensional de acuerdo con Furnari (2016). Los cambios pueden generar transformaciones de las instituciones existentes o pueden provocar que las instituciones dejen de existir (Figura 24) y esto ocurre a través de diversos mecanismos. A partir de los resultados encontrados se identificaron tres mecanismos mediante los cuales el clima entendido como variabilidad climática puede influir en los cambios de las instituciones de la zona rural noroccidental de Popayán.

Los mecanismos hacen referencia por un lado al **replanteamiento de conductas y comportamientos** de los miembros de una institución como la frecuencia del mantenimiento en las fuentes hídricas, los cuales pueden darse debido al *reconocimiento de nuevas situaciones* como los cambios en los periodos usuales de lluvia o temporadas

prolongadas de sequía y a la *determinación de ineffectividad del status quo* frente a una situación dada, por ejemplo en presencia de un fenómeno climático como el de La Niña no puede ser opcional limpiar las cunetas de las carreteras.

Adicionalmente, los cambios pueden ser transmitidos a través de la **recomposición de los miembros** de una institución determinada como consecuencia de la *identificación limitantes en el alcance* con los miembros vigentes como es el caso de una aplicación o reducción en el ámbito geográfico de una institución, como fue el caso de la integración de una nueva vereda a la comunidad por los intereses comunes. También puede darse por la *identificación de problemas comunes* con otros actores (individuos o grupos) y la búsqueda del *mejoramiento del abordaje de las problemáticas*, por ejemplo al pasar de abordar los impactos de los excesos de lluvia orientado hacia un cultivo específico a verlo desde la óptica del paisaje o del territorio.

El tercer mecanismo identificado se puede dar a través de la **modificación en los arreglos** establecidos dados por la relación con los recursos disponibles (Furnari, 2016), por ejemplo en los periodos de exceso de lluvia la periodicidad del mantenimiento de los nacederos de agua debe ser mayor que en ausencia de esta. Este mecanismo ocurre al evidenciar *ineficacia de las normas vigentes* y al provocar *cambios en las dinámicas relacionales* como aquellas de interdependencia entre los miembros de una institución.

A partir del análisis de las instituciones de la zona noroccidental de Popayán, haciendo especial énfasis en las instituciones informales, se identifican diversos mecanismos mediante los cuales puede darse el cambio institucional a partir de las interacciones entre la dimensión ambiental a través del clima y las dinámicas productivas y sociales en un territorio dado. No obstante, queda por investigar a profundidad la interdependencia entre los mecanismos y las dinámicas asociadas al comportamiento de dichos mecanismos para generar efectivamente un cambio en las instituciones.

5. Análisis de Resultados

Esta investigación caracteriza la dinámica climática de la zona noroccidental de Popayán, así como el comportamiento de variables como producción y rendimiento de los principales cultivos de la zona, café y caña panelera en torno los impactos de la

variación del clima en la zona desde la perspectiva de las instituciones formales e informales y sus relaciones, dinámicas y cambio en el marco de un fenómeno climático particular, La Niña. Los resultados evidencian un ajuste en las preferencias en la actividad agrícola de la zona influido por la presencia del fenómeno de La Niña que afectó el régimen usual de lluvias y el acceso al agua, es decir se generaron acciones de adaptación incremental a esas nuevas condiciones. Para futuras investigaciones sería interesante explorar la permanencia en el tiempo de tales cambios.

No obstante, dicha adaptación trasciende el sistema agrícola al modificar también las dinámicas de la comunidad en torno a sus relaciones y la forma como se organizan para mitigar los efectos de los cambios en el clima, tal como lo establece Agrawal & Perrin (2009). Los cambios ocurridos en la actividad agrícola y en particular aquellos como consecuencia del clima suelen ser mediados e influenciados por instituciones sea formales e informales, las cuales permiten dar vía a la implementación de dichos cambios. Es por esto que el papel de las instituciones ante eventos climáticos es fundamental ya que facilita la implementación de medidas que reaccionen a los efectos de dicho cambio pero al mismo tiempo, su papel se da en la medida en que internamente sean sujetas de cambios que permitan también una adaptación a las nuevas condiciones dado un evento determinado, es decir los cambios en el la actividad agrícola dentro de un territorio implicarían también cambios institucionales.

En el caso de las instituciones formales, los ajustes en un escenario donde el clima está modificando con más frecuencia las dinámicas agrícolas, ambientales e incluso sociales tomarán periodos más largos dada la complejidad de su estructura, por lo tanto es un reto lograr instituciones lo suficientemente flexibles para que su capacidad de ajuste sea mayor y cada vez más rápida. Las instituciones informales, teniendo como ejemplo la comunidad analizada en Popayán, tiene mayor apertura al cambio en tiempos cortos pues no requiere trámites de formalidad que pueden demorar los procesos de cambio. La complejidad en las instituciones puede influenciar significativamente su capacidad de cambio ya que podría fortalecer la dinámica interna para asimilar y abordar con procesos de aprendizaje colectivo y retroalimentación los cambios necesarios para responder en un contexto determinado.

La presencia de disturbios, como aquellos generados por el clima, provoca desajustes a los patrones usuales de comportamiento de ambos tipos de instituciones formales e informales, e incentiva procesos de adaptación en los sistemas de producción agrícola y en las instituciones donde éstos subyacen. No obstante, tales ajustes pueden no constituir un cambio total en las dinámicas de relacionamiento de la institución dentro de la estructura social en el sentido de Rixen & Viola (2014) por esto, pueden realizarse análisis posteriores para estudiar a fondo si hubo cambios en la función y/o razón de ser de dichas instituciones.

La reorientación de prioridades y el mayor énfasis en los efectos en las variaciones del clima en la actividad agropecuaria ha venido modificando la forma como la comunidad de Popayán aborda el clima como una variable cada vez más importante en la toma de decisiones, pues según los líderes comunitarios entrevistados antes de los eventos climáticos fuertes como La Niña o El Niño no se tenía en cuenta la información de clima sino se seguían tradiciones como las cabañuelas o se asumía que las épocas de lluvia y las épocas secas seguían siendo las mismas de hace diez años. La decisión de sembrar más caña panelera en lugar de café dado el exceso de lluvia por el fenómeno de La Niña es una medida de adaptación, así como la organización para minimizar los efectos del aumento de lluvia en las carreteras y mantenimiento focalizado a los nacederos de agua.

El cambio en las reglas o instituciones informales a nivel comunitario también fueron susceptibles al fenómeno de La Niña, donde los mecanismos de transmisión del cambio se asocian principalmente al replanteamiento de conductas y comportamientos dado un suceso, en este caso el evento climático La Niña al reconocer de nuevas situaciones como los cambios en los periodos usuales de lluvia se tomaron decisiones que influenciaron las decisiones en cuanto a qué sembrar y cómo mitigar los efectos del exceso de lluvia.

Las instituciones informales analizadas que están vinculadas al territorio de la zona noroccidental de Popayán constituyen una red social cuya estructura está en alguna medida concentrada en una institución de carácter local y comunitario, la Junta de Acción Comunal, lo que permite inferir la que la autonomía y liderazgo de la comunidad es significativa confirmando lo dicho por Agrawal & Perrin (2008) en cuanto a que el papel

de las instituciones locales es esencial en la adaptación al cambio climático y esto se evidencia también a partir de los resultados del análisis de las instituciones informales en la dimensión de liderazgo según la metodología de Gupta et al. (2010).

Los resultados de la aplicación de esta metodología son diversos en comparación a aquellos hallados por Gupta et al. (2010) pues los autores realizaron su implementación en un contexto urbano. Sin embargo dado que el tema central estaba relacionado con el manejo de agua se puede encontrar correspondencias principalmente en cuanto a las dimensiones de disponibilidad de recursos y diversidad pues se considera en ambos casos que hay una insuficiencia de los recursos disponibles para enfrentar el tema en un contexto de cambio y variabilidad climática aunque el mismo contexto ha provocado la generación de una variedad de alternativas con respecto a la forma de abordar y manejar el recurso, así como diversidad en las opciones de solución.

La presencia de un fenómeno climático como La Niña permite relacionar parcialmente la influencia en el cambio de las reglas que se llevaban a cabo a nivel local en la comunidad de la zona noroccidental de Popayán pues se fortaleció la organización de la comunidad como consecuencia del evento. En particular, según los líderes comunitarios, las reglas asociadas al acceso y uso del agua, protección de los recursos naturales y las acciones ante eventos climáticos, la obligatoriedad de las reglas y sus sanciones sociales se hicieron más explícitas pues la omisión de éstas repercutía en perjuicios para toda la comunidad como por ejemplo, no limpiar las cunetas y caminos en la época de exceso de lluvia o realizar actividades de tala de árboles poniendo en riesgo la comunidad al dejar sin protección los suelos y provocar deslizamientos de tierra.

En términos del proceso de toma de decisiones, la Junta de Acción Comunal es considerada por la comunidad como el actor más importante. La Junta refleja el empoderamiento de la comunidad cada vez más orientado hacia la consideración de una combinación del enfoque arriba hacia abajo (*top-down*) y el enfoque más de abajo hacia arriba (*bottom-up*), pues según Grillitsch & Rekers (2016) las interdependencias entre las diversas escalas de las instituciones es fuerte. Lo anterior evidencia la complejidad de la red social y el reto de lograr cada vez más complementariedad y articulación de sinergias para aumentar su capacidad de adaptación a los cambios en el clima teniendo como eje

central las necesidades locales que se identifican frente a los retos en su actividad agropecuaria principal y en el manejo de los recursos naturales dado un contexto de cambio climático en el sentido de Mandryk et al. (2015).

Así pues, en la medida que las redes se hacen más complejas se necesitan instituciones más complejas, tal es el caso de la red en el marco del sistema agrícola cafetero, los cuales ante eventos climáticos como el fenómeno de La Niña, modifican su dinámica como consecuencia de un choque externo que a su vez plantea nuevos retos institucionales y en la misma red e incentiva el reorientación del proceso co-evolutivo de acuerdo a lo sugerido por Owen-Smith & Powell (2008). Es decir, cada vez que se plantean esos retos se reacomodan las dinámicas, se generan choques que provocan la transformación en redes e instituciones por lo tanto, la dinámica no es estable. Dicha inestabilidad en las dinámicas son las que facilitan el entorno para la creación de nuevas instituciones bien sea formales o informales re-configurando sus relaciones de influencia mutua. En el caso del sistema agrícola cafetero, la influencia de la roya determinó en parte la dinámica de las instituciones asociadas a dicho sistema pues se debían adoptar medidas para evitar su propagación.

La capacidad adaptativa es tan diversa como los diferentes contextos en los que puede influenciar el clima, sin embargo al igual que Gupta et al. (2010) los resultados permiten identificar que hay una insuficiencia de los recursos disponibles para enfrentar el tema en un contexto de cambio y variabilidad climática aunque el mismo contexto ha provocado la generación de una variedad de alternativas con respecto a la forma de abordar y manejar el recurso, así como diversidad en las opciones de solución.

La identificación de temas estructurales, como el recurso hídrico, sobre los cuales la adaptación al cambio y variabilidad climática subyacen permite orientar no sólo las acciones que una institución puede realizar sino también puede dar pautas de cómo la red social puede ajustar su estructura para que las diversas relaciones apunten hacia el desarrollo de sus funciones con base en un referente común, lo cual en últimas podría orientar políticas públicas en el marco de la adaptación del sector agropecuario al cambio y variabilidad climática.

6. Conclusiones

Los retos que los campesinos y la agricultura enfrentan por los cambios en el clima son cada vez más desafiantes y requieren instituciones formales e informales lo suficientemente capaces de mediar su superación y generar cambios estructurales que permitan que sus impactos sean mejor manejados y con implicaciones negativas cada vez menores. En este sentido, la política pública juega un papel fundamental pues proporciona el espacio facilitador para generar dinámicas de cambio a diversas escalas, por lo tanto la identificación de las dinámicas de las redes sociales involucradas en los procesos de adaptación, e incluso mitigación al cambio climático, son una herramienta fundamental para generar diagnósticos que consideren no solo los impactos a los sistemas agrícolas sino sus implicaciones para la población y su dinámica social, lo que dará como resultado políticas públicas con alta probabilidad de ser apropiadas institucionalmente facilitando el logro de un incremento real de la capacidad adaptativa, y posteriormente resiliencia al cambio climático en términos sociales, ambientales y económicos.

Las instituciones como medio facilitador de la adaptación al cambio climático requieren conocer la interdependencia de sus relaciones con otras instituciones formales e informales para determinar su papel como mecanismo transformador de cambio, pero también para identificar si los mecanismos para facilitar la adaptación son lo suficientemente flexibles para responder en el tiempo suficiente como lo requiere los fenómenos globales tanto de variabilidad como de cambio climático, sin obviar la rigurosidad también necesaria en las instituciones. Lo anterior dado que la agricultura es un sector cuyos impactos suelen ser principalmente de corto plazo afectando la seguridad alimentaria y nutricional, la estabilidad económica vía los ingresos de las familias y pérdida de activos, y estabilidad en las dinámicas sociales y ambientales. La adaptabilidad de las instituciones y las redes en las que subyacen es un factor clave al implementar procesos de adaptación al cambio climático, lo cuales deben ser estructural, social, económica y ambientalmente sostenibles en el corto, mediano y largo plazo.

Adicionalmente, la identificación y el reconocimiento de los mecanismos de transmisión de los cambios institucionales dado un contexto de cambio y variabilidad

climático son fundamentales para garantizar que políticas y programas contribuyan a la generación de capacidad adaptativa tanto de los agricultores como de las instituciones. La contextualización de los dinamizadores de cambio a las condiciones locales-específicas podría hacer la diferencia entre una adaptación positiva al cambio climático y una mala adaptación tanto en términos del sistema agrícola como a nivel institucional y de su estructura social.

Referencias bibliográficas

- Adger, W. (2003). Social capital, collective action, and adaptation to climate change. *Economic Geography*, 79(4), 387–404. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-92258-4_19
- Adger, W., Lorenzoni, I., & O'Brien, K. (2009). *Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance*. Cambridge University Press. New York: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Agrawal, A. (2008). The Role of Local Institutions in Adaptation to Climate Change. *World Bank Social Development Notes*, (February), 1–63.
- Agrawal, A., McSweeney, C., & Perrin, N. (2008). Local institutions and climate change adaptation. *World Bank Social Development Notes*, 81(113), 1–8. <http://doi.org/10.1596/978-0-8213-7887-8>
- Agrawal, A., & Perrin, N. (2009). Climate adaptation, local institutions and rural livelihoods. *Adapting to Climate Change: Thresholds, ..., 081-6*, 17.
- Antón, J., Kimura, S., Lankiski, J., & Cattaneo, A. (2012). A Comparative Study of Risk Management in Agriculture under Climate Change. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, (58), 89. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/5k94d6fx5bd8-en>
- Arnell, N. W., & Charlton, M. B. (2009). Adapting to the effects of climate change on water supply reliability. *Cambridge University Press*, 42 – 53.
- Arts, B., Leroy, P., & van Tatenhove, J. (2006). Political modernisation and policy arrangements: A framework for understanding environmental policy change. *Public Organization Review*, 6(2), 93–106. <http://doi.org/10.1007/s11115-006-0001-4>
- Ayala, J. (1999). *Instituciones y Economía: una introducción al neoinstitucionalismo económico*. (1st ed.). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Baca, M., Läderach, P., Hagggar, J., Schroth, G., & Ovalle, O. (2014). An integrated framework for assessing vulnerability to climate change and developing adaptation strategies for coffee growing families in mesoamerica. *PLoS ONE*, 9(2). <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0088463>
- Banco Mundial. (2010). *Social Dimensions of Climate Change*. <http://doi.org/10.1596/978-0-8213-7887-8>

- Banco Mundial, CIAT, & CATIE. (2014). *Agricultura Climáticamente Inteligente en Colombia. Serie de Perfiles Nacionales de Agricultura Climáticamente Inteligente para América Latina*. Washington D.C.
- Barajas, R. (2012). Análisis de la competitividad de la industria panelera en el municipio de Mogotes departamento de Santander, 129. Retrieved from [http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1398/5/TRABAJO_DE_GRADO_RUBY_BARRAJAS_\(2\).pdf](http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1398/5/TRABAJO_DE_GRADO_RUBY_BARRAJAS_(2).pdf)
- Battilana, J. (2006). Agency and institutions: The enabling role of individuals' social position. *Organization*, 13(5), 653–676.
- Bauce, G. (2007). El problema de Investigación. *Revista Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela*.
- Berman, R., Quinn, C., & Paavola, J. (2012). The role of institutions in the transformation of coping capacity to sustainable adaptive capacity. *Environmental Development*, 2(1), 86–100. <http://doi.org/10.1016/j.envdev.2012.03.017>
- BID, & CEPAL. (2011). *Valoración de daños y pérdidas Ola invernal en Colombia 2010-2011*.
- Borgatti, S., Everett, M., & Freeman, L. (2002). UCINET 6 For Windows: Software for Social Network Analysis.
- Bryant, C. R., Smit, B., Brklacich, M., Johnston, T. R., Smithers, J., Chjotti, Q., & Singh, B. (2000). (2000). Adaptation in Canadian agriculture to climatic variability and change. *Climatic Change*, 45(1), 181–201. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1005653320241>
- Cardona, A. (2009). Mapeo Institucional Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia. *Programa de Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (PNUD)*, 31.
- CCAFS. Food emissions - Big Facts (2014). Retrieved from http://ccafs.cgiar.org/bigfacts2014/data/theme/food-emissions/Theme_2_Food_Emissions_2_Direct_Agricultural_Emissions.pdf
- CDKN, DNP, & DGIS. (2013). *Agricultura, Vulnerabilidad y Adaptación (AVA): Desarrollo compatible con el clima en el sector agrícola del Alto Cauca colombiano*.
- Cea D'Ancona, M. (1996). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación*. Madrid.

- Cea D'Ancona, M. A. (1999). Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social.
- CEPAL. (2011). *Agricultura y Cambio Climático: Políticas, Instituciones e Innovación*. Santiago de Chile.
- CEPAL. (2014). Impactos Economicos Del Cambio Climatico en Colombia, 10.
- CIAT. (2001). *La Comunidad se Organiza para Hacer Investigación : Experiencias de los Comités de Investigación Agrícola Local , CIAL , en América Latina*.
- CIAT. (2014). *Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la agricultura y del recurso hídrico en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú*.
- Contraloría General de la República. (2014). *Adaptación al cambio climático en Colombia* (Vol. 61). Bogotá D.C. Retrieved from http://www.contraloriagen.gov.co/documents/155638087/176477732/Adaptacion_al_Cambio_Climatico_en_Colombia.pdf/6fb6c5e4-6981-4dc8-987a-8f72a3f3ed06
- Correa, C. (1990). Desarrollo de la caficultura en Cauca. Federación Nacional de Cafeteros.
- DANE. (2014). *Cuentas Trimestrales - Colombia Producto Interno Bruto (PIB) Cuarto Trimestre de 2013 y Total Anual* (Vol. 2014).
- De Mesquita, E. B., & Stephenson, M. (2006). Legal Institutions and Informal Networks. *Journal of Theoretical Politics*, 18(1), 40–67. <http://doi.org/10.1177/0951629806059595>
- Delgado, G., Sánchez, M., & Delgado, R. (1987). Metodología para la evaluación de la aptitud de los suelos del sector Noroccidental de Sierra Nevada (Granada) para usos agronómicos (Agrícolas, forestales y ganaderos). *Ecología*, (1), 5–25.
- Dempwolf, C. S., & Lyles, L. W. (2012). The Uses of Social Network Analysis in Planning: A Review of the Literature. *Journal of Planning Literature*, 27(1), 3–21. <http://doi.org/10.1177/0885412211411092>
- DNP. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 3700: Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de Cambio Climático en Colombia (2011). Bogotá D.C.
- Eitzinger, A., Läderach, P., Sonder, K., Schmidt, A., Sain, G., Beebe, S., ... Nowak, A. (2012). *Tortillas en el Comal : Los Sistemas de Maíz y Frijol de América Central y el Cambio Climático. CIAT Políticas en Síntesis*. Cali, Colombia. Retrieved from

https://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/politica_sintesis6_tortillas_en_comal.pdf

Federación Nacional de Cafeteros. (2006). *Comité Departamental de Cafeteros de Cauca*.

Felkner, J., Tazhibayeva, K., & Townsend, R. M. (2009). Impact of climate change on rice production in Thailand. *The American Economic Review*, 99(2), 205–210. Retrieved from [https://bases.javeriana.edu.co/f5-w-687474703a2f2f777772e6a73746f722e6f7267\\$\\$/stable/25592400?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=Predicted&searchText=Impact&searchText=of&searchText=Climate&searchText=Change&searchText=on&searchText=Coffee&search](https://bases.javeriana.edu.co/f5-w-687474703a2f2f777772e6a73746f722e6f7267$$/stable/25592400?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=Predicted&searchText=Impact&searchText=of&searchText=Climate&searchText=Change&searchText=on&searchText=Coffee&search)

Fischer, G., Shah, M., & Velthuisen, H. Van. (2002). Climate Change and Agricultural Vulnerability. *Indian Environmental Portal*, 152. Retrieved from [http://indiaenvironmentportal.org.in/files/climate change agri vulnerability JB-Report.pdf](http://indiaenvironmentportal.org.in/files/climate%20change%20agri%20vulnerability%20JB-Report.pdf)

Furnari, S. (2016). Institutional fields as linked arenas: Inter-field resource dependence, institutional work and institutional change. *Human Relations*, 1–30. <http://doi.org/10.1177/0018726715605555>

Garcelon, M. (2010). The missing key: Institutions, networks, and the project of neoclassical sociology. *Sociological Theory*, 28(3), 326–353. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9558.2010.01378.x>

Gerald, N., Rosegrant, M., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., ... Lee, D. (2009). Cambio Climático: El impacto en la agricultura y los costos de adaptación. *International Food Policy Research Institute (IFPRI)*, 21.

Goodliffe, J., & Hawkins, D. (2015). Dependence Networks and the Diffusion of Domestic Political Institutions. *Journal of Conflict Resolution*, 1–27. <http://doi.org/10.1177/0022002715596772>

Greif, A., & Laitin, D. D. (2004). A theory of endogenous institutional change, 98(04), 933–652. Retrieved from <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=265377&fileId=S0003055404041395>

Grillitsch, M., & Rekers, J. V. (2016). How does multi-scalar institutional change affect localized learning processes? A case study of the med-tech sector in Southern Sweden. *Environment and Planning A*, 48(1), 154–171. <http://doi.org/10.1177/0308518X15603986>

Guerra, E. (2010). Las teorías sociológicas de Pierre Bourdieu y Norbert Elias: los conceptos de

- campo social y habitus. *Estudios Sociológicos*, XXVIII, 383–409. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/20749176>
- Gupta, J., Termeer, C., Klostermann, J., Meijerink, S., van den Brink, M., Jong, P., ... Bergsma, E. (2010). The Adaptive Capacity Wheel: A method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society. *Environmental Science and Policy*, 13(6), 459–471. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2010.05.006>
- Hanneman, R. a, & Riverside, C. (2000). Introducción a los métodos del análisis de redes sociales. *Introducción a Los Métodos Del Análisis De Redes Sociales*, 192.
- Hanneman, R. a. (2005). Representacion de redes sociales mediante grafos. *Introducción a Los Métodos Del Análisis de Redes Sociales*. Retrieved from <http://www.redes-sociales.net>.
- Harmeling, S., & Eckstein, D. (2015). *Global climate risk index 2015: Who suffers most from Extreme weather events? Weather-related loss events in 2011 and 1992 to 2011*. Retrieved from <https://germanwatch.org/en/download/7170.pdf>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). McGRAW-HILL.
- Hernández Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (1991). *Metodología de investigación* (5th ed.). Ciudad de Mexico: McGRAW-HILL.
- IDEAM, Bedoya S., M., Benavides, H. O., Cabrera L., M., Carrillo P., H., Contreras, C., ... Tobón, E. A. (2010). Segunda Comunicación Nacional. Vulnerabilidad. *Segunda Comunicación Nacional Ante La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático*.
- IDEAM, IGAC, & Cormagdalena. (2008). *Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000*. Bogotá D.C.: Instito de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y COrporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena. Retrieved from <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021521/LIBROCORINEFINAL.pdf>
- IPCC. (1995). Climate Change 1995: A report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 63. Retrieved from <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-en.pdf>
- IPCC. (2001). *Third Assesment Report. Annex B . Glossary of Terms*.

- IPCC. (2007a). *Cambio climático 2007. Informe de Síntesis*.
- IPCC. (2007b). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. (R. K. Pachauri & A. Reisinger, Eds.). Ginebra, Suiza. Retrieved from http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf
- IPCC. (2012). Glossary of terms. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, 555–564.
- IPCC. (2013). *Resumen para responsables de política. En: Cambio Climático 2013: Las bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*. (T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, ... P. M. Midgley, Eds.). Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA: Cambridge University Press. Retrieved from https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf
- IPCC. (2014a). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (R. k. Pachauri & L. A. Meyer, Eds.) *IPCC AR5 Synthesis Report Website*. Geneva, Switzerland. Retrieved from http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf
- IPCC. (2014b). Fifth Assessment Report. Summary for Policy Makers. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability - Contributions of the Working Group II to the Fifth Assessment Report*, 1–32. <http://doi.org/10.1016/j.renene.2009.11.012>
- Kalmanovitz, S. (2003). El neoinstitucionalismo como escuela. *Revista de Economía Institucional, Universidad Externado de Colombia*, 5(9), 189–202.
- Landini, F. (2016). Problemas de la extensión rural en América Latina. *Perfiles Latinoamericanos*, 24(47), 47–68. <http://doi.org/10.18504/pl2447-005-2016>
- Lane, A., & Jarvis, A. (2007). Changes in climate will modify the geography of crop suitability: Agricultural biodiversity can help with adaptation. *SAT eJournal*, 4(1), 1–12. <http://doi.org/10.3914/ICRISAT.0094>
- Latour, B. (1996). On actor-network theory: A few clarifications plus more than a few complications. *Danish Philosophy Journal*, 25(3), 47–64.
- Lau, C., Jarvis, A., & Ramirez, J. (2011). *Agricultura Colombiana : Adaptación al Cambio*

Climático. *CIAT Políticas En Síntesis No 1 Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 1, 4.*

- Leblebici, H., Salancik, G., Copay, A., & King, T. (1991). Institutional change and the transformation of interorganizational fields: An organizational history of the U.S. radio broadcasting industry. *Administrative Science Quarterly, 36*(3), 333–363.
- Leftwich, A., & Sen, K. (2010). *Beyond Institutions. Institutions and organizations in the politics and economics of poverty reduction - a thematic synthesis of research evidence.* Retrieved from <http://r4d.dfid.gov.uk/Output/184389/Default.aspx>
- Lhumeau, A., & Cordero, D. (2012). *Adaptación Basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático.* Quito, Ecuador.
- Lopez, A. (2015). Cambio climático y actividades agropecuarias en América Latina. *Repositorio CEPAL, 75.* Retrieved from http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/S1501286_es.pdf?sequence=1
- Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. *Repositorio CEPAL, 80.* Retrieved from <http://www.cepal.org/es/publicaciones/39842-adaptacion-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>
- Maguire, S., Hardy, C., & Lawrence, T. (2004). Institutional entrepreneurship in emerging fields: HIV/AIDS treatment advocacy in Canada. *Academy of Management Journal, 47*(5), 657–679.
- Mahoney, J. (2000). Path dependence in historical sociology. , 29(4), . *Theory and Society, 29*(4), 507–548. Retrieved from <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1007113830879?LI=true#page-1>
- Mandryk, M., Reidsma, P., & Kartikasari, K. (2015). Institutional constraints for adaptive capacity to climate change in Flevoland ' s agriculture. *Environmental Science & Policy, 48,* 147 – 162.
- Mandryk, M., Reidsma, P., Kartikasari, K., van Ittersum, M., & Arts, B. (2015). Institutional constraints for adaptive capacity to climate change in Flevoland's agriculture. *Environmental Science & Policy, 48,* 147–162. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.01.001>
- Meyer, A. (1982). Adapting to environmental jolts. *Administrative Science Quarterly, 27*(4), 515–537.
- North, D. (1995a). *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeno Económico.* Fondo de la

Cultura Económica.

- North, D. (1995b). Instituciones, cambio institucional y desempeño económico. *Lecturas de Economía*. Retrieved from file:///C:/Users/Eloy/Desktop/Dialnet-InstitucionesCambioInstitucionalYDesempenoEconomic-4833969.pdf
- Ortiz, C. E. (2013). The New Regionalism . Policy Implications for Rural Regions *. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 1450, 47–67.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. (J. Alt & D. North, Eds.) *Political Economy of Institutions and Decisions*. Cambridge: Cambridge University Press. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>
- Owen-smith, J., & Powell, W. (2008). Networks and Institutions. *The Sage Handbook of Organizational Institutionalism*, 594–621. <http://doi.org/10.4135/9781849200387>
- Paz, L. P., & Ortega, L. A. (2014a). *Estudio de línea base de comunidades: Informe de Análisis del sitio para CAUCA – LOS CERRILLOS , COLOMBIA (CO01)*.
- Paz, L. P., & Ortega, L. A. (2014b). *Estudio de línea base de hogares: Informe de Análisis del sitio para CAUCA – LOS CERRILLOS , COLOMBIA (CO01)*.
- Paz, L. P., & Ortega, L. A. (2014c). *Estudio de línea base de organizaciones: Informe de Análisis del sitio para CAUCA – LOS CERRILLOS , COLOMBIA (CO01)*.
- Pelling, M., & High, C. (2005). Understanding adaptation: What can social capital offer assessments of adaptive capacity? *Global Environmental Change*, 15(4), 308–319.
- Pérez, Á. A., Muñoz, M. M. M., Páez, K. S., & Triana, J. V. (2010). *Ecosystem-based Adaptation. Building Resilience to Climate Change: Ecosystem-based adaptation and lessons from the field*. Gland, Switzerland: IUCN. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Cazzolla_Gatti2/publication/259363506_Building_resilience_to_climate_change/links/00b4952b33fb6808c1000000.pdf#page=12
- Powell, W. (2007). The New Institutionalism. *The International Encyclopedia of Organization Studies*.
- Puertas, O. L., Carvajal, Y., & Quintero, M. (2011). Estudio de tendencias de la precipitación mensual en la cuenca alta-media del río Cauca, Colombia. *Dyna*, 169, 112–120.
- Ramirez, A. (n.d.). *Metodología de la Investigación Científica*.
- Ramirez-Villegas, J., Jarvis, A., & Läderach, P. (2013). Empirical approaches for assessing

- impacts of climate change on agriculture: The EcoCrop model and a case study with grain sorghum. *Agricultural and Forest Meteorology*, 170, 67–78.
<http://doi.org/10.1016/j.agrformet.2011.09.005>
- Rixen, T., & Viola, L. A. (2014). Putting path dependence in its place: toward a Taxonomy of institutional change. *Journal of Theoretical Politics*, 26(3), 1–23.
<http://doi.org/10.1177/0951629814531667>
- Schmidhuber, J., & Tubiello, F. N. (2007). Global food security under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50), 19703–19708.
<http://doi.org/10.1073/pnas.0701976104>
- Seo, M., & Creed, W. (2002). Institutional contradictions, praxis, and institutional change: A dialectical perspective. *Academy of Management Review*, 27(2), 222–247.
- Tarazona, G. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de la caña panelera. Medidas para la temporada invernal*. ICA, Línea Agrícola.
- Urbano, D., Díaz, J. C., & Hernández, R. (2007). La teoría económica institucional: el enfoque de North en el ámbito de la creación de empresas. *Decisiones Basadas En El Conocimiento Y En El Papel Social de La Empresa. Vol 2*, 1–15.
- Uy, N., & Shaw, R. (2012). *Ecosystem-Based Adaptation*. (N. Uy & R. Shaw, Eds.). Emerald Group Publishing.
- Velázquez, A., & Aguilar, N. (2005). Manual Introductorio al Análisis de Redes Sociales, 49.
- Vermeulen, S., Campbell, B., & Davey, E. (2014). Climate change , food security and small-scale producers. *CGIAR Info Note*, 9.
- Vermeulen, S., Campbell, B. M., & Ingram, J. S. I. (2012). Climate Change and Food Systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 195–222.
<http://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>
- Vermeulen, S. J., Aggarwal, P. K., Ainslie, a., Angelone, C., Campbell, B. M., Challinor, a. J., ... Wollenberg, E. (2012). Options for support to agriculture and food security under climate change. *Environmental Science & Policy*, 15(1), 136–144.
<http://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.09.003>
- Vermeulen, S. J., Campbell, B. M., & Ingram, J. S. I. (2012). Climate Change and Food Systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 195–222.
<http://doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>

Voronov, M., & Yorks, L. (2015). Did you notice that? Theorizing differences in the capacity to apprehend institutional contradictions. *Academy of Management Review*.
<http://doi.org/DOI: 10.5465/amr.2013.0152>

Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications* (Vol. 8). Cambridge university press. <http://doi.org/10.1525/ae.1997.24.1.219>

Watson, R. T., & Albritton, D. L. (2001). Climate change 2001: Synthesis report: Third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge University Press*. <http://doi.org/10.5860/CHOICE.40-4660>

Wiggins, S., & Davis, J. (2006). Economic Institutions. *Economic Institutions, Research Programme Consortium on Improving Institutions for Pro-Poor Growth*, 3.

Anexo I. Metodología de la entrevista grupal

Taller participativo con Entrevista Grupal

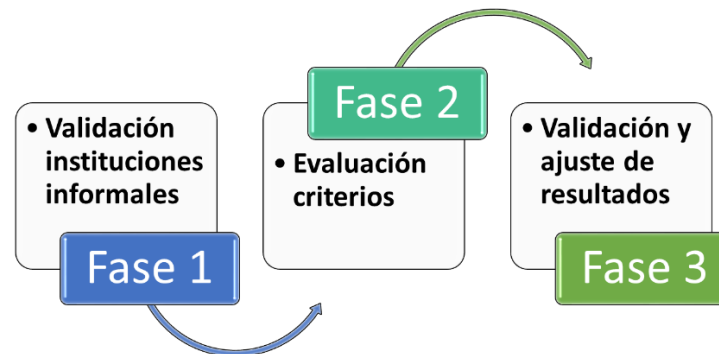
Fecha: viernes 8 de Enero, 2016

El objetivo de la entrevista grupal es identificar los cambios en las instituciones formales e informales de la zona de estudio con base en los criterios de Gupta et al. (2010), teniendo como referencia las acciones llevadas a cabo en la ocurrencia del fenómeno climático La Niña en 2010-2011 para determinar si a partir de este suceso las instituciones modificaron su accionar hacia la ocurrencia de eventos climáticos extremos.

El entrevista grupal está compuesto doce (12) personas, cuyo perfil son líderes comunitarios de las siete veredas que hacen parte del estudio y representan las instituciones más relevantes para la comunidad en los temas relacionados con cambio y variabilidad climática, recursos naturales y seguridad alimentaria. El hecho de referencia para la entrevista grupal es el Fenómeno de La Niña 2010-2011, que a su vez fue priorizado por la comunidad en estudios previos como uno de los más severos en cuanto a los impactos que tuvo en la zona (Paz & Ortega, 2014c).

El taller consta de tres fases:

- d) **Validación instituciones informales:** Los participantes identifican cuáles son las dinámicas comunitarias en términos de acceso y uso de agua, conservación de bosque, siembra y comercialización de cultivos y alertas/acciones frente a eventos climáticos. Una vez se identifican estas dinámicas se acuerdan las reglas comunitarias que rigen dichas dinámicas.
- e) **Evaluación criterios:** en una matriz (que se pega en la pared) se listan los criterios y las instituciones formales e informales con el fin de dar un calificativo a cada criterio (pregunta) para el cual se definen los rangos de calificación aportando una justificación al por qué de dicha calificación.
- f) **Validación y ajuste de resultados:** se muestran resultados preliminares tabulando simultáneamente los resultados para mostrar a los participantes los criterios en los cuales las instituciones analizadas son fuertes o débiles, para generar discusiones a partir de preguntas orientadoras sobre cómo mejorar o mantener dichas instituciones a partir de los resultados.



Participantes convocados en coordinación con Ecohabitats:

Nº	Líder comunitario
1	Jimmy Arley Mañunga
2	Ana Yivi Rivera
3	Gerardo Belalcazar
4	Maria Liset Rivera
5	Luis Alfonso Ortega
6	Alfredo Chará
7	Yolanda Nidia Hurtado
8	Raúl Gómez
9	Santos Uribe Lopez
10	Alexandra Bastidas
11	Jose Albeiro Rivera
12	Claudia Solanyer Mosquera

Recursos:

- Cartulina.
- Marcadores.
- Video Beam.
- Computador portátil
- Salón con toma corriente y energía eléctrica.
- Cinco mesas.
- Catorce sillas.

Agenda detallada del ejercicio**FASE 1:** Validación instituciones informales (60 minutos aproximadamente)

Con el fin de reducir el sesgo de los participantes la verificación será realizada por el investigador, una vez sean identificadas las instituciones informales (reglas de juego, tradiciones, normas tácitas) por los participantes en cuanto a los siguientes aspectos: Acceso y uso de agua, Conservación del entorno ambiental, Producción y mercado principales cultivos y Alertas/acciones frente a eventos climáticos.

Se realizarán cuatro grupos, de a tres personas cada grupo, para analizar cuál es la dinámica regular en la comunidad con respecto a uno de los temas. Luego, brevemente un representante de cada grupo socializará los resultados para llegar a consenso de los 12 participantes. Cada grupo tendrá una cartelera en la que escribirán las ideas generadas en el grupo.

FASE 2: Evaluación criterios (30 minutos aproximadamente)

1. En primer lugar, la investigadora realiza la explicación del objetivo del ejercicio a los participantes, así como la explicación didáctica de conceptos clave (institución formal e informal, organización/entidad, reglas de juego, dimensiones, criterios) y definición de las dimensiones y sus criterios. En la siguiente tabla se encuentra la explicación de la investigadora hacia los participantes:

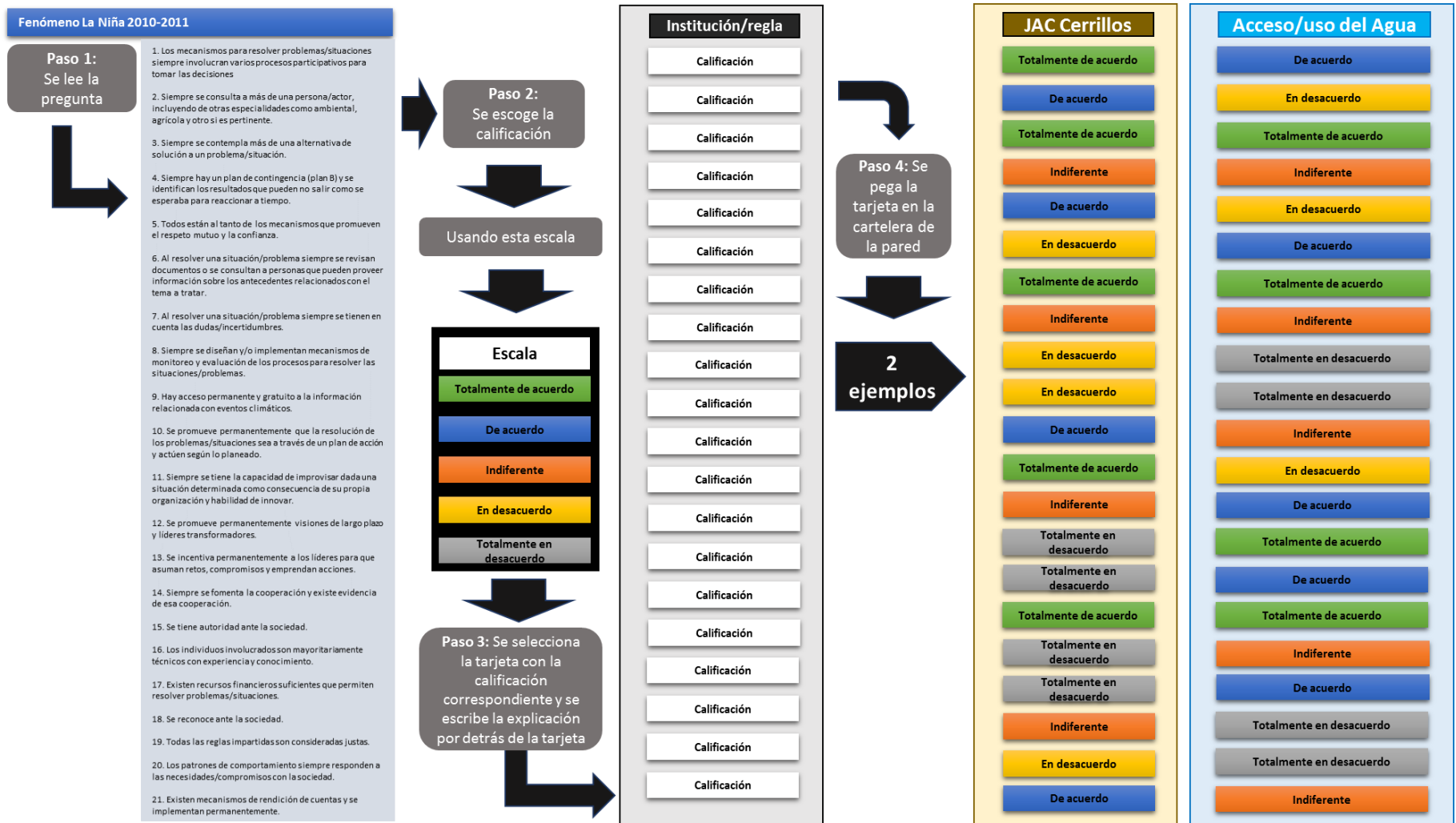
DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	CRITERIOS POR DIMENSIÓN	DEFINICIÓN
Diversidad	Espacio para múltiples discursos, formas de pensar (opiniones), estrategias de política y soluciones, donde varios actores intervienen en diferentes niveles de gobernanza.	Diversidad en las formas para resolver las situaciones	Hay espacio para múltiples discursos, formas de pensar (opiniones) y proponer estrategias de política.
		Procesos multi actor/nivel/sector	Multi actor: Se involucran representantes de varias dependencias de la institución para resolver una situación. Multi nivel: Se involucran varios niveles jerárquicos de la institución para resolver una situación. Multi sector: Las dependencias consultadas/involucradas no sólo son del sector ambiental y/o agrícola.
		Diversidad de soluciones.	Alternativas de solución para resolver un problema/situación.
		Contingencias para asegurar los resultados esperados	Al tomar las decisiones para resolver problemas/situaciones existen planes de contingencia en el corto plazo para asegurar los resultados esperados en el largo plazo.
Capacidad de aprendizaje	El aprendizaje permite la comprensión basado en experiencias, mejora la confianza. Las instituciones adaptativas fomentan a los actores a aprender.	Confianza.	Presencia de patrones institucionales que incentivan el respeto mutuo y la confianza
		Aprendizaje continuo	La institución permite el aprendizaje de experiencias pasadas y el mejoramiento de su comportamiento.
		Espacio para la discusión de dudas/incertidumbres.	Instituciones abiertas a discutir incertidumbres
		Memoria institucional.	Provisión institucional de procesos de monitoreo y evaluación de las experiencias de política (resolución de problemas/situaciones)
Espacio para el cambio autónomo	La cualidad que tienen las instituciones de permitir a los actores sociales ajustar su comportamiento de manera autónoma en respuesta al cambio ambiental.	Acceso continuo a la información.	Acceso a la información dentro de la memoria institucional y sistemas de alerta temprana a los individuos.
		Acciones de acuerdo a lo planeado.	Aumento de la capacidad de los individuos para actuar mediante planes o lineamientos para la acción, especialmente en los casos de desastres.
		Capacidad de improvisar.	Aumento de la capacidad de los individuos para auto-organizarse e innovar, acoger capital social.

DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	CRITERIOS POR DIMENSIÓN	DEFINICIÓN
Liderazgo	Las instituciones alientan (crean incentivos) a los líderes a surgir y moldear las instituciones a sí mismos.	Enfoque visionario.	Espacio para visiones de largo plazo y líderes transformadores.
		Enfoque emprendedor.	Espacio para líderes que estimulan acciones y compromisos, liderazgo por ejemplo.
		Enfoque colaborativo.	Espacio para líderes que promueven la colaboración entre diferentes actores, gestión adaptativa.
Disponibilidad de recursos	La efectividad de una institución a menudo depende de su habilidad para generar recursos suficientes para que los actores puedan cambiar normas y reglas e implementarlas.	Autoridad.	Provisión de formas de poder aceptadas o legítimas, sean o no reglas institucionales comprendidas en leyes constitucionales
		Recursos humanos.	Disponibilidad de experiencia, conocimiento y mano de obra calificada
		Recursos financieros.	Disponibilidad de recursos financieros para soportar las medidas de política e incentivos financieros.
Gobernanza justa	Balance apropiado entre efectividad y eficiencia.	Legitimidad	Si hay o no soporte del público para una institución específica
		Equidad/Justicia	Si son justas o no las reglas institucionales
		Capacidad de respuesta	Si los patrones institucionales responden o no a la sociedad
		Rendición de cuentas	Si los patrones institucionales proveen o no procedimientos de rendición de cuentas.

2. Posteriormente, se procede a realizar el ordenamiento de las dimensiones (columna 1 de la tabla) de acuerdo a la relevancia en el contexto regional. Esto se realiza en plenaria una vez son explicadas las definiciones de las dimensiones para determinar cuál de estas dimensiones es la más y menos relevante de acuerdo al contexto. Se ordenan siendo 1 la más relevante y 6 la menos relevante. El propósito de ordenar las dimensiones de acuerdo al contexto es poder ponderarlas luego en la sistematización de la información. (30').

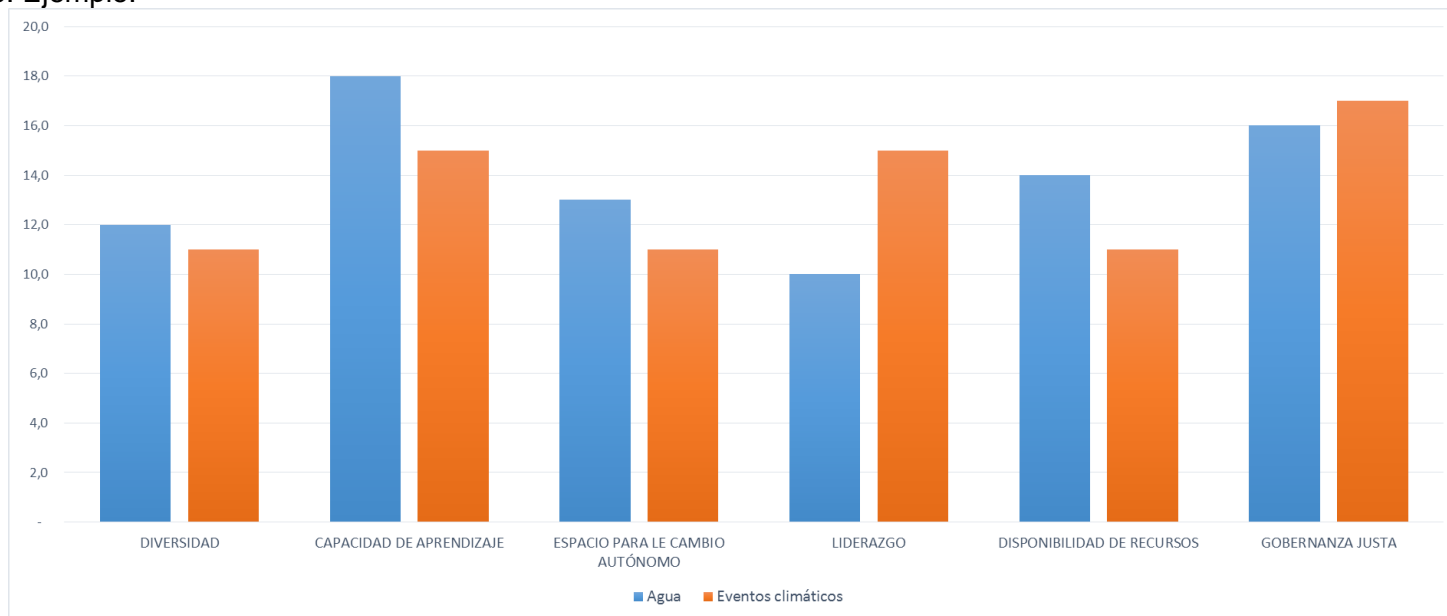
Dimensiones	Valoración dada por la comunidad	Porcentaje asignado
1. Diversidad	6	5%
2. Capacidad de aprendizaje	2	25%
3. Espacio para el cambio autónomo	5	5%
4. Liderazgo	4	15%
5. Disponibilidad de recursos	1	30%
6. Gobernanza justa	3	20%
TOTAL		100%

3. Ejercicio por institución calificando los criterios para el fenómeno de La Niña 2010-2011, una cartelera estará puesta en la pared donde cada uno tendrá fichas de colores marcadas con los calificativos (*totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo*) y por detrás de las fichas escribirán la explicación del porqué da esa calificación a su institución/regla dada la pregunta. Las preguntas serán explicadas a medida que avanza el ejercicio (60'). A continuación se muestra un esquema del proceso y ejemplos de una institución formal e informal.



FASE 3: Resultados preliminares y reflexión (60 minutos aproximadamente)

1. En un Excel, la investigadora irá sistematizando las calificaciones para mostrar los resultados en términos de frecuencia y moda al grupo. Ejemplo:



Nota: Se dejará claro a los participantes que los resultados de esta investigación serán compartidos con ellos para que hagan parte de su proceso de planificación que llevan en curso.

Preguntas por cada criterio para el ejercicio de calificación:

1. Los mecanismos para resolver problemas/situaciones **siempre** involucran **varios** procesos participativos para tomar las decisiones

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. **Siempre** se consulta a más de una persona/actor, incluyendo de otras especialidades como ambiental, agrícola y otro si es pertinente.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3. **Siempre** se contempla más de una alternativa de solución a un problema/situación.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. **Siempre** hay un plan de contingencia (plan B) y se identifican los resultados que pueden no salir como se esperaba para reaccionar a tiempo.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5. **Todos** están al tanto de los mecanismos que promueven el respeto mutuo y la confianza.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6. Al resolver una situación/problema **siempre** se revisan documentos o se consultan a personas que pueden proveer información sobre los antecedentes relacionados con el tema a tratar.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo

7. Al resolver una situación/problema **siempre** se tienen en cuenta las dudas/incertidumbres.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo

8. **Siempre** se diseñan y/o implementan mecanismos de monitoreo y evaluación de los procesos para resolver las situaciones/problemas.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo

9. Hay acceso **permanente y gratuito** a la información relacionada con eventos climáticos.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo

10. Se promueve **permanentemente** que la resolución de los problemas/situaciones sea a través de un plan de acción y actúen según lo planeado.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo

11. **Siempre** se tiene la capacidad de improvisar dada una situación determinada como consecuencia de su propia organización y habilidad de innovar.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo

12. Se promueve **permanentemente** visiones de largo plazo y líderes transformadores.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. Se incentiva **permanentemente** a los líderes para que asuman retos, compromisos y emprendan acciones.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

14. **Siempre** se fomenta la cooperación y existe evidencia de esa cooperación.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

15. Se **tiene autoridad** ante la sociedad.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

16. Los individuos involucrados son **mayoritariamente** técnicos con experiencia y conocimiento.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

17. Existen recursos financieros **suficientes** que permiten resolver problemas/situaciones.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

18. La institución/regla **es reconocida** por la sociedad.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

19. **Todas** las reglas impartidas son consideradas justas.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

20. Los patrones de comportamiento **siempre** responden a las necesidades/compromisos con la sociedad.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

21. Existen mecanismos de rendición de cuentas y se implementan permanentemente.

1. Totalmente de acuerdo	2. De acuerdo	3. Indiferente	4. En desacuerdo	5. Totalmente en desacuerdo
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Anexo II. Resultados de las medidas de centralidad del análisis de la estructura de red social de las instituciones formales del noroccidente de Popayán

Tabla 10 Grado de Centralidad y estadísticas descriptivas

FREEMAN DEGREE CENTRALITY

```
-----
Input dataset:                Cerrillos_2 (C:\Users\dmbaron\Google Drive\Persona
Output degree dataset:       Cerrillos_2-deg (C:\Users\dmbaron\Documents\UCINET
Output centralization dataset: Cerrillos_2-degcz (C:\Users\dmbaron\Documents\UCIN
Treat data as:               Auto-detect
Output raw scores:           YES
Output normalized scores:    YES
Allow edge weights:          YES
Exclude diagonal:            YES
```

Network sheet 1 is directed? YES

Degree Measures

		1	2	3	4
		outdeg	Indeg	noutdeg	nIndeg
		-----	-----	-----	-----
1	P. AdultoMayor	1,000	1,000	0,048	0,048
2	BienFamiliar	1,000	1,000	0,048	0,048
3	P. FamiliasAcción	1,000	1,000	0,048	0,048
4	SENA Cauca	1,000	1,000	0,048	0,048
5	UMATA	2,000	1,000	0,095	0,048
6	BanAgrario	1,000	0,000	0,048	0,000
7	ComitéCaféCauca	0,000	2,000	0,000	0,095
8	JAComunal	13,000	14,000	0,619	0,667
9	ASOMujeresCam	1,000	1,000	0,048	0,048
10	J. PadresFamilia	0,000	1,000	0,000	0,048
11	COMPA	1,000	5,000	0,048	0,238
12	AGRICOD	2,000	1,000	0,095	0,048
13	P. JovenesAccion	1,000	1,000	0,048	0,048
14	ASOMICAY	1,000	1,000	0,048	0,048
15	FEDEPANELA	1,000	1,000	0,048	0,048
16	AlianzasP	4,000	0,000	0,190	0,000
17	FRIOpiedras	2,000	1,000	0,095	0,048
18	ONU-PMA	1,000	0,000	0,048	0,000
19	MundoMujer	1,000	0,000	0,048	0,000
20	PCeroaSiempre	1,000	0,000	0,048	0,000
21	AsoMujeresFamilia	0,000	1,000	0,000	0,048
22	Ecohabitats	1,000	3,000	0,048	0,143

22 rows, 4 columns, 1 levels.

Graph Centralization -- as proportion, not percentage

	1	2
	outdeg	Indeg
	-----	-----
1 Sheet 1	0,5646	0,6145

DESCRIPTIVE STATISTICS FOR EACH MEASURE

		1	2	3	4
		Degree	Closeness	Betweenness	Eigenvector
		-----	-----	-----	-----
1	Mean	11.688	47.157	5.931	25.230
2	Std Dev	15.970	8.927	17.885	16.509
3	Sum	257.143	1037.463	130.476	555.052
4	Variance	255.055	79.692	319.867	272.557
5	SSQ	8616.779	50677.324	7810.885	19999.996
6	MCSSQ	5611.214	1753.229	7037.064	5996.261
7	Euc Norm	92.827	225.116	88.379	141.421
8	Minimum	4.762	28.767	0.000	2.388
9	Maximum	80.952	80.769	85.714	92.394
10	N of obs	22.000	22.000	22.000	22.000

output actor-by-centrality measure matrix saved as dataset Centrality

Tabla 11 Grado de Intermediación y estadísticas descriptivas

FREEMAN BETWEENNESS CENTRALITY

Input dataset: Cerrillos_2 (C:\Users\dmbaron\Google Drive\Personal\Maest

Important note: This routine cannot handle valued data, so it binarizes your data automatically. It DOES handle directed (non-symmetric) data, so it does NOT symmetrize.

un-normalized centralization: 4225.000

		1 Betweenness	2 nBetweenness
8	JAComunal	203.000	48.333
11	COMPA	30.500	7.262
22	Ecohabitats	5.500	1.310
12	AGRICOD	2.000	0.476
5	UMATA	0.000	0.000
4	SENA Cauca	0.000	0.000
2	BienFamiliar	0.000	0.000
3	P.FamiliasAcci+n	0.000	0.000
9	AsoMujeresCam	0.000	0.000
10	J.PadresFamilia	0.000	0.000
6	BanAgrario	0.000	0.000
7	Comit+ Caf+ Cauca	0.000	0.000
13	P. JovenesAcci+n	0.000	0.000
14	ASOMICAY	0.000	0.000
15	FEDEPANELA	0.000	0.000
16	AlianzasP	0.000	0.000
1	P. AdultoMayor	0.000	0.000
18	ONU-PMA	0.000	0.000
19	MundoMujer	0.000	0.000
20	PCeroasSiempre	0.000	0.000
21	AsoMujeresFamilia	0.000	0.000
17	FRioPiedras	0.000	0.000

DESCRIPTIVE STATISTICS FOR EACH MEASURE

		1 Betweenness	2 nBetweenness
1	Mean	10.955	2.608
2	Std Dev	42.391	10.093
3	Sum	241.000	57.381
4	Variance	1796.975	101.869
5	SSQ	42173.500	2390.788
6	MCSSQ	39533.453	2241.125
7	Euc Norm	205.362	48.896
8	Minimum	0.000	0.000
9	Maximum	203.000	48.333
10	N of Obs	22.000	22.000

Network Centralization Index = 47.90%

Tabla 12 Grado de Cercanía y estadísticas descriptivas

CLOSENESS CENTRALITY

Input dataset: Cerrillos_2 (C:\users\dmbaron\Google Drive\Personal
 Method: Geodesic paths only (Freeman Closeness)
 output dataset: cerrillos_2-clo (C:\users\dmbaron\Documents\UCINET

Note: Data not symmetric, therefore separate in-closeness & out-closeness computed.

The network is not connected. Technically, closeness centrality cannot be computed, as there are undefined distances.
 -- You have chosen to set undefined distances to N, the number of nodes

Closeness Centrality Measures

		1	2	3	4
		inFarness	outFarness	incloseness	outcloseness
7	Comit* Caf* Cauca	82.000	462.000	25.610	4.545
10	J. Padres Familia	104.000	462.000	20.192	4.545
8	JAComunal	108.000	189.000	19.444	11.111
11	COMPA	117.000	201.000	17.949	10.448
22	Ecohabitats	121.000	201.000	17.355	10.448
9	ASOMujeresCam	123.000	212.000	17.073	9.906
1	P. Adulto Mayor	124.000	201.000	16.935	10.448
3	P. Familias Acción	124.000	201.000	16.935	10.448
4	SENA Cauca	124.000	201.000	16.935	10.448
5	UMATA	124.000	200.000	16.935	10.500
17	FRIOPiedras	124.000	200.000	16.935	10.500
2	Bien Familiar	124.000	201.000	16.935	10.448
13	P. Jóvenes Acción	124.000	201.000	16.935	10.448
14	ASOMICAY	124.000	201.000	16.935	10.448
21	ASOMujeres Familia	421.000	462.000	4.988	4.545
15	FEDEPANELA	441.000	193.000	4.762	10.881
12	AGRICOD	441.000	420.000	4.762	5.000
18	ONU-PMA	462.000	181.000	4.545	11.602
19	Mundo Mujer	462.000	181.000	4.545	11.602
20	PCeroa Siempre	462.000	181.000	4.545	11.602
16	Alianzas P	462.000	128.000	4.545	16.406
6	Ban Agrario	462.000	181.000	4.545	11.602

Statistics

		1	2	3	4
		inFarness	outFarness	incloseness	outcloseness
1	Minimum	82	128	4,545	4,545
2	Average	239,091	239,091	13,198	9,906
3	Maximum	462	462	25,610	16,406
4	Sum	5260	5260	290,347	217,931
5	Standard Deviation	161,171	101,727	6,717	2,776
6	Variance	25976,174	10348,355	45,122	7,704
7	SSQ	1829094	1485282	4824,558	2328,311
8	MCSSQ	571475,813	227663,813	992,681	169,493
9	Euclidean Norm	1352,440	1218,721	69,459	48,253
10	Observations	22	22	22	22
11	Missing	0	0	0	0

Anexo III. Resultados de las medidas de reciprocidad y transitividad del análisis de la estructura de red social de las instituciones formales del noroccidente de Popayán

Tabla 13 Grado de Reciprocidad

CLOSENESS CENTRALITY

Input dataset: Cerrillos_2 (C:\Users\dmbaron\Google Drive\Personal
 Method: geodesic paths only (Freeman Closeness)
 output dataset: cerrillos_2-clo (C:\Users\dmbaron\Documents\UCINET

Note: Data not symmetric, therefore separate in-closeness & out-closeness computed.

The network is not connected. Technically, closeness centrality cannot be computed, as there are undefined distances.
 -- You have chosen to set undefined distances to N, the number of nodes

Closeness Centrality Measures

		1	2	3	4
		inFarness	outFarness	inCloseness	outCloseness
7	Comit+Caf+cauca	82.000	462.000	25.610	4.545
10	J.PadresFamilia	104.000	462.000	20.192	4.545
8	JAComunal	108.000	189.000	19.444	11.111
11	COMPA	117.000	201.000	17.949	10.448
22	Ecohabitats	121.000	201.000	17.355	10.448
9	ASOMujeresCam	123.000	212.000	17.073	9.906
1	P.AdultoMayor	124.000	201.000	16.935	10.448
3	P.FamiliasAccion	124.000	201.000	16.935	10.448
4	SENA Cauca	124.000	201.000	16.935	10.448
5	UMATA	124.000	200.000	16.935	10.500
17	FRIOPieдрas	124.000	200.000	16.935	10.500
2	BienFamiliar	124.000	201.000	16.935	10.448
13	P.JovenesAccion	124.000	201.000	16.935	10.448
14	ASOMICAY	124.000	201.000	16.935	10.448
21	ASOMujeresFamilia	421.000	462.000	4.988	4.545
15	FEDEPANELA	441.000	193.000	4.762	10.881
12	AGRICOD	441.000	420.000	4.762	5.000
18	ONU-PMA	462.000	181.000	4.545	11.602
19	MundoMujer	462.000	181.000	4.545	11.602
20	PCeroaSiempre	462.000	181.000	4.545	11.602
16	AlianzasP	462.000	128.000	4.545	16.406
6	BarAgrario	462.000	181.000	4.545	11.602

Statistics

		1	2	3	4
		inFarness	outFarness	inCloseness	outCloseness
1	Minimum	82	128	4,545	4,545
2	Average	239,091	239,091	13,198	9,906
3	Maximum	462	462	25,610	16,406
4	Sum	5260	5260	290,347	217,931
5	Standard Deviation	161,171	101,727	6,717	2,776
6	Variance	25976,174	10348,355	45,122	7,704
7	SSQ	1829094	1485282	4824,558	2328,311
8	MCSSQ	571475,813	227663,813	992,681	169,493
9	Euclidean Norm	1352,440	1218,721	69,459	48,253
10	Observations	22	22	22	22
11	Missing	0	0	0	0

Tabla 14 Grado de Transitividad

TRANSITIVITY

Type of transitivity: ADJACENCY
Input dataset: Cerrillos_2 (C:\users\dmbaron\Google Drive\Personal\

Number of non-vacuous transitive ordered triples: 8
Number of triples of all kinds: 9240
Number of triples in which $i \rightarrow j$ and $j \rightarrow k$: 184
Number of triangles with at least 2 legs: 552
Number of triangles with 3 legs: 8

Percentage of all ordered triples: 0.09%
Transitivity: % of ordered triples in which $i \rightarrow j$ and $j \rightarrow k$ that are transitive: 4.35%
Transitivity: % of triangles with at least 2 legs that have 3 legs: 1.45%

UNDIRECTED GRAPHS:

No. of triples with all 3 legs: 1
No. of triples with at least 2 legs: 92
Transitivity: 1.45%

Network Transitivity

1
Trans

1 Sheet 1 1.449

Anexo IV. Descripción de las dimensiones y criterios definidos para evaluar las instituciones informales.

Tabla 15 Dimensiones y criterios de evaluación basado en Gupta et al. (2010)

Dimensiones	Definición dimensiones	Criterios	Definición criterios
1. Diversidad	Espacio para múltiples discursos, formas de pensar (opiniones), estrategias de política y soluciones, donde varios actores intervienen en diferentes niveles de gobernanza.	1.1. Diversidad en las formas para resolver las situaciones	Hay espacio para múltiples discursos, formas de pensar (opiniones) y proponer estrategias de política.
		1.2 Procesos multi-actor/nivel/sector	Multi actor: Se involucran representantes de varias dependencias de la institución para resolver una situación. Multi nivel: Se involucran varios niveles jerárquicos de la institución para resolver una situación. Multi sector: Las dependencias consultadas/involucradas no sólo son del sector ambiental y/o agrícola.
		1.3 Diversidad de soluciones	Alternativas de solución para resolver un problema/situación.
		1.4 Contingencias para asegurar los resultados esperados	Al tomar las decisiones para resolver problemas/situaciones existen planes de contingencia en el corto plazo para asegurar los resultados esperados en el largo plazo.
2. Capacidad de aprendizaje	El aprendizaje permite la comprensión basado en experiencias, mejora la confianza. Las instituciones adaptativas fomentan a los actores a aprender.	2.1 Confianza	Presencia de patrones institucionales que incentivan el respeto mutuo y la confianza
		2.2 Aprendizaje continuo	La institución permite el aprendizaje de experiencias pasadas y el mejoramiento de su comportamiento.
		2.3 Espacio para la discusión de dudas/incertidumbres	Instituciones abiertas a discutir incertidumbres
		2.4 Memoria institucional	Provisión institucional de procesos de monitoreo y evaluación de las experiencias de política (resolución de problemas/situaciones)
3. Espacio para el cambio autónomo	La cualidad que tienen las instituciones de permitir a los actores sociales ajustar su comportamiento de manera autónoma en respuesta al cambio ambiental.	3.1 Acceso continuo a la información	Acceso a la información dentro de la memoria institucional y sistemas de alerta temprana a los individuos.
		3.2 Acciones de acuerdo a lo planeado	Aumento de la capacidad de los individuos para actuar mediante planes o lineamientos para la acción, especialmente en los casos de desastres.
		3.3 Capacidad de improvisar	Aumento de la capacidad de los individuos para auto-organizarse e innovar, acoger capital social.
4. Liderazgo	Las instituciones alientan (crean incentivos) a los líderes a surgir y moldear las instituciones a sí mismos.	4.1 Enfoque visionario	Espacio para visiones de largo plazo y líderes transformadores.
		4.2 Enfoque emprendedor	Espacio para líderes que estimulan acciones y compromisos, liderazgo por ejemplo.
		4.3 Enfoque colaborativo	Espacio para líderes que promueven la colaboración entre diferentes actores, gestión adaptativa.
5. Disponibilidad de recursos	La efectividad de una institución a menudo depende	5.1 Autoridad	Provisión de formas de poder aceptadas o legítimas, sean o no reglas institucionales comprendidas en leyes constitucionales

Dimensiones	Definición dimensiones	Criterios	Definición criterios
	de su habilidad para generar recursos suficientes para que los actores puedan cambiar normas y reglas e implementarlas.	5.2 Recursos humanos	Disponibilidad de experiencia, conocimiento y mano de obra calificada
		5.3 Recursos financieros	Disponibilidad de recursos financieros para soportar las medidas de política e incentivos financieros.
6. Gobernanza justa	Balance apropiado entre efectividad y eficiencia.	6.1 Legitimidad	Si hay o no soporte del público para una institución específica
		6.2 Equidad/Justicia	Si son justas o no las reglas institucionales
		6.3 Capacidad de respuesta	Si los patrones institucionales responden o no a la sociedad
		6.4 Rendición de cuentas	Si los patrones institucionales proveen o no procedimientos de rendición de cuentas.

Anexo V. Resultados calificación de los criterios sugeridos por Gupta et al. (2010).**Tabla 16 Resultados calificación de los criterios sugeridos por Gupta et al. (2010)**

Dimensiones	Criterios	Ante eventos climáticos	Acceso y uso del agua	Protección de los RRNN	Mano de obra
1. Diversidad	1.1. Diversidad en las formas para resolver las situaciones	De acuerdo	De acuerdo	Indiferente	De acuerdo
	1.2 Procesos multi-actor/nivel/sector	Totalmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo
	1.3 Diversidad de soluciones	De acuerdo	De acuerdo	Indiferente	Totalmente de acuerdo
	1.4 Contingencias para asegurar los resultados esperados	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo
2. Capacidad de aprendizaje	2.1 Confianza	De acuerdo	Indiferente	Indiferente	En desacuerdo
	2.2 Aprendizaje continuo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo
	2.3 Espacio para la discusión de dudas/incertidumbres	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
	2.4 Memoria institucional	De acuerdo	De acuerdo	Indiferente	De acuerdo
3. Espacio para el cambio autónomo	3.1 Acceso continuo a la información	Indiferente	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo
	3.2 Acciones de acuerdo a lo planeado	En desacuerdo	Indiferente	Indiferente	En desacuerdo
	3.3 Capacidad de improvisar	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. Liderazgo	4.1 Enfoque visionario	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	En desacuerdo
	4.2 Enfoque emprendedor	De acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo
	4.3 Enfoque colaborativo	De acuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
5. Disponibilidad de recursos	5.1 Autoridad	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
	5.2 Recursos humanos	De acuerdo	Indiferente	Indiferente	De acuerdo
	5.3 Recursos financieros	En desacuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente
6. Gobernanza justa	6.1 Legitimidad	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
	6.2 Equidad/Justicia	En desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Indiferente
	6.3 Capacidad de respuesta	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo
	6.4 Rendición de cuentas	De acuerdo	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo	De acuerdo

Tabla 17 Resultados calificación cuantitativa de los criterios sugeridos por Gupta et al. (2010)

Dimensiones	Criterios	Ante eventos climáticos	Acceso y uso del agua	Protección de los RRNN	Mano de obra
1. Diversidad	1.1. Diversidad en las formas para resolver las situaciones	4	4	3	4
	1.2 Procesos multi-actor/nivel/sector	1	1	2	4
	1.3 Diversidad de soluciones	4	4	3	5
	1.4 Contingencias para asegurar los resultados esperados	2	2	2	4
2. Capacidad de aprendizaje	2.1 Confianza	4	3	3	2
	2.2 Aprendizaje continuo	2	3	4	1
	2.3 Espacio para la discusión de dudas/incertidumbres	3	4	5	5
	2.4 Memoria institucional	4	4	3	4
3. Espacio para el cambio autónomo	3.1 Acceso continuo a la información	3	3	2	5
	3.2 Acciones de acuerdo a lo planeado	2	3	3	2
	3.3 Capacidad de improvisar	4	4	5	5
4. Liderazgo	4.1 Enfoque visionario	4	4	5	2
	4.2 Enfoque emprendedor	4	4	2	4
	4.3 Enfoque colaborativo	4	2	4	5
5. Disponibilidad de recursos	5.1 Autoridad	4	4	5	5
	5.2 Recursos humanos	4	3	3	4
	5.3 Recursos financieros	2	2	2	3
6. Gobernanza justa	6.1 Legitimidad	4	4	5	5
	6.2 Equidad/Justicia	2	2	5	3
	6.3 Capacidad de respuesta	4	2	5	5
	6.4 Rendición de cuentas	4	4	1	4