



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Cartografía social: instrumento de gestión social e indicador ambiental

Connie Paola López Gómez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas
Departamento de Geociencias y Medio Ambiente
Medellín, Colombia
2012

Cartografía social: instrumento de gestión social e indicador ambiental

Connie Paola López Gómez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Directora

MSc., PhD. en Ciencias Verónica Botero Fernández

Tesis de maestría adscrita al proyecto de investigación:

Valoración económica, ecológica y socio – cultural de bienes y servicios ambientales en la cuenca del río Grande: aproximación conceptual y metodológica. Convenio Universidad Nacional de Colombia sede Medellín y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA (contrato 8811 de 2011).

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Minas
Departamento de Geociencias y Medio Ambiente
Medellín, Colombia
2012

A mi familia, amigos, pez y perrucas

Agradecimientos

A los líderes de JAC y a la comunidad de las veredas por su colaboración en brindar información y permitir el registro fotográfico:

- Especialmente a la comunidad de la vereda Zafra
- JAC veredas Santa Bárbara, Alto de Medina, Río chico, La Palma y El Rano en San Pedro de los Milagros.
- JAC veredas El Peñol, Pío XII, Tesorero, Toruro, Las Brisas, El Zancudo, Yerbabuena, Río Grande, El Peñol y Río Chico en Entreríos.
- JAC veredas Zancudito parte alta, Zafra, La Miel, Playas, San José y el Corregimiento de Labores en Belmira.
 - JAC veredas Río grande, La Muñoz, La Montañita, La Ruiz, Cucurucho, El Sabanazo, los Corregimientos de Aragón y San Isidro en Santa Rosa de Osos.
 - JAC veredas La Piedrahita, Miraflores y Riogrande en Donmatías
 - A los jurados, profesores Claudia Puerta y Mike McCall por las observaciones y paciencia
- Personalmente al apoyo brindado por mi madre y hermanos, a los profesores del posgrado y a mi Directora, los compañeros de la maestría y del IDEA, a mi familia, especialmente a Alba, Matu y Aura Lu por las enseñanzas, y a Felipe por el apoyo incondicional técnico y psicológico.

Resumen

La presente tesis de maestría plantea mediante el estudio de caso de la vereda Zafra en el municipio de Belmira en la cuenca río Grande, como ha sido la dinámica de cambio ambiental para las coberturas vegetales, el agua y el clima, mediante la elaboración de una línea base de cartografía social. Como hipótesis se planteó que la elaboración de la cartografía social elaborada por una comunidad para su territorio, mediante la perspectiva de escenarios temporales, permite reconstruir el proceso de cambio ambiental para dicho territorio. Igualmente esta investigación estableció como la elaboración de la cartografía social para un territorio rural permite definir la dinámica de cambio en uso de los recursos naturales para esa zona, y establecer un documento cartográfico que represente esta dinámica, lo cual facilitar las relaciones entre la comunidad y las entidades públicas en el ámbito de la gestión ambiental, motivando procesos de gobernanza local y suplir el déficit de información que existe para los contextos rurales, y que limitan la toma de decisiones sobre estos.

Palabras clave: cartografía social, gestión ambiental, conocimiento local, dinámica ambiental.

Contenido

	Pág.
Resumen	VII
Lista de figuras.....	XI
Lista de tablas	XIII
Introducción	1
Planteamiento del problema.....	1
Justificación.....	2
Objetivos	4
General 4	
1. Marco teórico.....	5
1.1 Teoría de las percepciones.....	5
1.2 Cartografía social, planeación participativa y SIGP.....	7
1.2.1 Consideraciones adicionales para el manejo de figuras y tablas.....	11
1.2.2 Análisis marco teórico cartografía social, mapeamientos participativos y SIGP	13
1.2.3 Antropología del clima e indicadores bioclimáticos.....	19
2. Aspectos metodológicos.....	21
2.1 Criterios de selección de la zona de estudio y muestra poblacional.....	21
2.1.1 Escala cuenca hidrográfica	22
2.2 Escala veredal.....	24
2.3 Metodologías de recolección de información primaria y diseño de instrumentos.....	25
2.3.1 Fichas por localidad	25
2.3.2 Entrevistas semi – estructuradas	25
2.3.3 Ejercicio de mapeamiento participativo	27
2.3.4 Talleres: cambios ambientales y cartografía social con diferenciación etaria	29
2.3.5 Recorridos en campo para verificación espacial.....	36
2.4 Metodologías de recolección de información secundaria	37
2.4.1 Documentación histórica y etnográfica de la zona de estudio	38
2.4.2 Cartografía oficial para la zona.....	38
2.4.3 Revisión de imágenes satelitales de uso libre	39
3. Caracterización de la zona de estudio.....	43
3.1 Cuenca del río Grande.....	43
3.2 Municipio de Belmira	44

3.2.1	Síntesis histórica	44
3.2.2	Aspectos socio-culturales.....	45
3.2.3	Aspectos políticos	48
3.3	Zona de estudio local: Vereda Zafra	49
4.	Análisis de la información	53
4.1	Construcción de escenarios.....	53
4.2	Categorías de análisis cualitativo.....	54
4.2.1	Categorías físico – bióticas	54
4.2.2	Categorías sociales.....	54
4.2.3	Categorías económicas.....	55
4.3	Interpretación espacial.....	55
4.4	Construcción de la línea base cartográfica	57
5.	Resultados.....	71
5.1	Línea base de cartografía social	71
5.1.1	Pasado: 40 a 35 años	72
5.1.2	Pasado: hace 20 años.....	73
5.1.3	Presente.....	73
5.1.4	Futuro	74
5.2	Percepciones de cambios ambientales: agua, cobertura vegetal y clima.....	82
5.2.1	Espacialización de las percepciones acerca del Agua y el Bosque a escala cuenca hidrográfica.....	82
5.2.2	Percepciones con respecto al componente Clima y limitaciones de espacialización	89
5.3	Indicadores de cambio ambiental local	89
6.	Discusión.....	93
6.1	Cartografía social, gestión socio - ambiental.....	93
6.2	Perspectiva “oficial” y perspectiva “local”: comparación con estudios realizados para la zona de estudio	94
6.2.1	Coberturas vegetales	95
6.2.2	Agua	105
6.2.3	Clima.....	107
7.	Conclusiones.....	111
A.	Anexo: ficha por localidad.....	115
B.	Anexo: Registro fotográfico talleres.....	119
	Bibliografía	125

Lista de figuras

Figura 2-1. Área de estudio dimensión social cuenca río Grande y río Chico, Departamento de Antioquia.....	24
Figura 2-2. Ejercicio de mapeamiento participativo con familias de la vereda Zafra, municipio de Belmira.....	27
Figura 2-3. Técnica Gráfico Histórico Ambiental, durante el taller sobre cambios ambientales con adultos, Vereda Zafra, municipio de Belmira.....	31
Figura 2-4. Técnica Gráfico Histórico Ambiental, Vereda Zafra, municipio de Belmira....	32
Figura 2-5. Calendario estacional elaborado durante el taller Cambios Ambientales realizado con adultos de la vereda zafra, municipio de Belmira.....	33
Figura 2-6. Taller de cartografía social con niños de la vereda Zafra, municipio de Belmira.....	34
Figura 2-7. Socialización taller de cartografía social con niños de la vereda Zafra, municipio de Belmira.....	34
Figura 2-8. Imagen satelital de la vereda Zafra, municipio de Belmira.....	40
Figura 3-1. Área de estudio vereda Zafra, municipio de Belmira - cuenca río Grande, Departamento de Antioquia, Colombia.....	43
Figura 4-1. Interpretación espacial a partir de los mapas elaborados por las familias de la vereda Zafra, municipio de Belmira.....	56
Figura 5-1. Cartografía social para el escenario pasado hace 40 a 35 años a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.....	77
Figura 5-2. Cartografía social para el escenario pasado hace 20 años a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.....	78
Figura 5-3. Cartografía social para el escenario presente a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.....	79
Figura 5-4. Cartografía social para el escenario futuro con factores de cambio, a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.....	80
Figura 5-5. Cartografía social del escenario futuro sin factores de cambio a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.....	81
Figura 5-6. Espacialización de las percepciones acerca de la calidad del agua a partir de los líderes comunitarios de las veredas de cuenca del río Grande y río Chico.....	86
Figura 5-7. Espacialización de las percepciones acerca de la cantidad del agua a partir de los líderes comunitarios de las veredas de cuenca del río Grande y río Chico.....	87
Figura 5-8. Espacialización de las percepciones acerca del Bosque a partir de los líderes comunitarios de las veredas de cuenca del río Grande y río Chico.....	88
Figura 6-1. Coberturas vegetales oficiales para los años 1980, 2000 y 2007. Vereda Zafra, municipio de Belmira.....	97

Figura 6-2. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en <i>Bosque Nativo</i> de la vereda Zafra, municipio de Belmira.....	99
Figura 6-3. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en <i>Bosque Plantado</i> de la vereda Zafra, municipio de Belmira.	100
Figura 6-4. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en <i>Huertas Caseras</i> de la vereda Zafra municipio de Belmira.	101
Figura 6-5. Percepción de la comunidad acerca de cambio multitemporal de la cobertura en <i>Monocultivo</i> de la vereda Zafra municipio de Belmira.....	102
Figura 6-6. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en <i>Pastos</i> de la vereda Zafra municipio de Belmira.	103
Figura 6-7. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en <i>Rastrojo</i> de la vereda Zafra municipio de Belmira.....	104

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1. Investigaciones en cartografía social y SIGP desde el año 2004, clasificados por el tipo de enfoque desarrollado.	15
Tabla 2-1. Listado de veredas seleccionadas en la cuenca del río Grande para recopilación de información primaria	22
Tabla 2-2. Guía de Entrevista – semi estructurada por escenarios temporales	26
Tabla 2-3. Guía de mapeamiento participativo	28
Tabla 2-4. Matriz de variables y su cambio en el tiempo elaborada para el taller Cambios Ambientales	31
Tabla 2-5. Calendario estacional vereda Zafra municipio de Belmira.	33
Tabla 2-6. Guía de elaboración de los mapas ambientales	35
Tabla 2-7. Recorrido de verificación en campo Vereda Zafra, municipio de Belmira	37
Tabla 2-8. Descripción técnica de la elaboración de la cartografía oficial para los años 1980, 2000 y 2007 en la cuenca río Grande.....	39
Tabla 3-1. Número de habitantes, hogares y viviendas del municipio de Belmira.....	45
Tabla 3-2. Distribución de la población por edad y sexo del municipio de Belmira.	46
Tabla 3-3. Indicadores de acueducto y saneamiento básico del municipio de Belmira. ..	47
Tabla 4-1. Matriz de información físico -biótica recopilada a partir de la población para la línea base de cartografía social vereda Zafra, municipio de Belmira	59
Tabla 4-2. Matriz de información sociocultural y económica recopilada para la línea base de cartografía social: aspectos socioculturales y económicos.	66
Tabla 5-1. Indicadores climáticos identificados en la población campesina de la vereda Zafra, municipio de Belmira.	90
Tabla 5-2. Calendario estacional mensual elaborado en el taller Cambios Ambientales con un grupo de adultos de población campesina, vereda Zafra, municipio de Belmira.	90
Tabla 6-1. Porcentaje estimado por cobertura para cada casa de la vereda Zafra para el periodo de tiempo evaluado (%P.C.).....	98
Tabla 6-2. Información climática oficial que abarca la zona de la vereda Zafra, municipio de Belmira.	108
Tabla 6-3. Indicadores meteorológicos para monitoreo de condiciones climáticas	109

Introducción

La presente tesis de maestría plantea como su propósito central definir como ha sido la dinámica de cambio ambiental para los elementos de agua, cobertura vegetal y clima, en la cuenca del río Grande, mediante la elaboración de una línea base de cartografía social. Adicionalmente cabe mencionar que este estudio fue realizado en el marco del proyecto Valoración Económica, Ecológica y Socio – Cultural de Bienes y Servicios Ambientales en la Cuenca del río Grande: Aproximación Conceptual y Metodológica, producto del convenio entre la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA (contrato 8811 de 2011).

Planteamiento del problema

Como hipótesis del siguiente trabajo se plantea que la elaboración de la cartografía social elaborada por una comunidad para su territorio, mediante la perspectiva de escenarios temporales, permite reconstruir el proceso de cambio ambiental para dicho territorio.

Esta investigación busca establecer si la elaboración de la cartografía social para un territorio rural permite definir ¿cuál ha sido la dinámica de cambio en uso de los recursos naturales? para esa zona, y al establecer un documento cartográfico que represente esta dinámica facilitar las relaciones entre la comunidad y las entidades públicas en el ámbito de la gestión ambiental.

Propuesta: para el contexto de estudio no se ha elaborado una base de cartografía participativa que defina cuál ha sido la dinámica de cambio ambiental para una zona campesina rural, con condiciones significativas para el departamento de Antioquia como es el municipio de Belmira, debido a su aporte hídrico a la cuenca río Grande y al

abastecimiento de agua potable al Área Metropolitana del Valle de Aburrá, asimismo no se ha realizado la correlación de extraer a partir del trabajo cartográfico los indicadores locales de cambio ambiental en el uso de los recursos naturales.

Justificación

En nuestro país la cartografía básica y temática es realizada por las instituciones del sector público, las cuales no tienen la capacidad operativa para abarcar todo el territorio. No existe cartografía para el 50 % del total territorio colombiano y, además, la información geográfica es desigual para muchas zonas (Boada y Salazar, 2005). Del mismo modo los productos cartográficos son diseñados para responder a las exigencias de las entidades, situación que limita a la población para conocer los datos, comprenderlos y utilizarlos. Siendo un producto tan especializado, es de esperar que no se cuente con el personal técnico necesario para brindar asesoría alrededor de todo el territorio.

Para este estudio la cartografía social será entendida como un proceso de construcción colectiva de conocimiento, mediante la implementación de diversas herramientas cualitativas, en este sentido la cartografía se concibe como un producto más que como herramienta (Montoya, 2007). Así, la cartografía social aporta entonces una documentación histórica y social que permite reconstruir procesos espaciales locales y referirse a ellos como soporte para entender la actualidad de una comunidad y aplicar este conocimiento operativamente en la planeación (Andrade y Santamaría, 1997; Chaves, 2001; Mora-Páez & Jaramillo, 2004).

La cartografía social se abordará, como la posibilidad integradora de las dimensiones biofísicas y sociales, potenciando el conocimiento local que refleja y las representaciones elaboradas sobre un paisaje particular. Se trata de acercarse al cambio de interlocutor y de autor del conocimiento, para que los diferentes grupos sociales asentados en un mismo territorio intercambien ideas y percepciones, que luego serán interpretadas por el investigador.

Diversas disciplinas se han ocupado del quehacer cartográfico, pero en las ciencias sociales la Investigación Acción Participativa IAP da entrada a las comunidades no

académicas para expresar sus opiniones e ideas y ser participantes en eventos investigativos. Este enfoque permite que la cartografía social contribuya para que un determinado colectivo estudie su realidad y pueda resolver sus problemas más significativos. De este modo la investigación se convierte en un proceso dinámico -no estático- y que debe abarcar diversas temporalidades y etapas que pueden sugerir el desarrollo de un problema. La naturaleza de la IAP exige liberar el potencial creativo y de movilización de la gente y esto, inevitablemente, es un proceso que implica tiempo (Ander-Egg, 2003).

El propósito de concebir la cartografía social como algo más que una herramienta es la posibilidad de hablar de procesos de cambio, en este caso de la dinámica ambiental en el uso de los recursos naturales. En este sentido, este proyecto busca elaborar una línea base de cartografía social para la zona de estudio mediante la aplicación de metodologías cualitativas. Esta línea base proporcionará una plataforma cartográfica consistente en: socialización a la comunidad, establecimiento de metodologías básicas de generación y aplicación cartográfica, propuesta de espacialización de las percepciones de cambio ambiental, identificación de indicadores locales de calidad ambiental para la zona y digitalización de la cartografía social para permitir su actualización. Esta plataforma pretende mantener la particularidad en el proceso de construcción de un conocimiento que es socialmente cambiante y que se legitima con la participación de la población.

La cartografía social ha sido aplicada para realizar la gestión en comunidades que van a ser intervenidas, pero no ha sido elaborada como documento escrito y digitalizado para dichos territorios ni, mucho menos, se ha establecido un documento válido para la gestión. Esto no significa desconocer el material cartográfico elaborado desde las entidades públicas y académicas, sino plantear que este conocimiento no es el único posible, existente y válido, y que puede ser enriquecido con los aportes de grupos sociales, siempre vistos como usuarios del conocimiento y no como productores. La cartografía social implica no solo un cambio de sujeto sino la posibilidad de impulsar movilizaciones sociales sobre el territorio.

En el ámbito social el desconocimiento acerca de los procesos ancestrales de uso y apropiación del territorio imposibilitan identificar las capacidades de las poblaciones

locales para mantener su entorno. La cartografía social actúa en la dimensión socio-territorial y posibilita una gestión ambiental estratégica, fortaleciendo procesos participativos autónomos.

Objetivos

General

Definir la dinámica de cambio ambiental para el agua, la cobertura vegetal y el clima en la cuenca del río grande desde la perspectiva local, mediante el establecimiento de una línea base de cartografía social.

Específicos

- Identificar los actores comunitarios e institucionales relacionados al uso del agua, cobertura vegetal y clima en la Cuenca.
- Reconocer hitos temporales de cambio ambiental en los recursos agua, cobertura vegetal y clima desde la población campesina
- Elaborar escenarios de cambio ambiental a escala veredal y de Cuenca que permitan espacializar el conocimiento tradicional a partir de las percepciones de la comunidad
- Definir jurisdicciones y competencias estatales y locales para el uso de los recursos naturales.
- Identificar indicadores bioclimáticos locales reconocidos por la población campesina
- Registrar potencialidades ambientales a futuro reconocidas por la población local, específicamente bienes y servicios ambientales

1. Marco teórico

El siguiente marco teórico hace referencia a los enfoques que fundamentan la discusión acerca de la cartografía social y su vinculación con la comprensión de las dinámicas ambientales desde las poblaciones rurales. Está compuesto entonces por el enfoque de la teoría de las percepciones, la cartografía social y los sistemas de información geográfica participativo y la antropología del clima.

1.1 Teoría de las percepciones

El término percepción fue adoptado principalmente por las disciplinas relacionadas con la conducta humana, como la psicología, y es referido a cuando un evento físico es captado por los sentidos, es decir la respuesta sensorial a estímulos externos (Pérez, 2006). Posteriormente algunos autores vincularon esta idea de percepción sensorial con la de visión del mundo, conformándose entonces el concepto de la percepción como el proceso cognitivo de la conciencia que responde a las sensaciones captadas del mundo natural y social, como también a las organización mental de su significado y simbolización, para a partir de esto emitir juicios, y emprender acciones en la sociedad y cultura a la que pertenece (Allport, 1974; Ardila, 1980, citado por (Lazos y Paré, 2006).

Desde otras disciplinas se amplió el uso del concepto; percepción del riesgo (Douglas y Wildavsky, 1982; Rios Cardona y Almeida, 2009; Slovic, 1987), percepción del medio ambiente (Ingold, 2002), percepción ambiental, y percepción del paisaje desde la arquitectura, enfatizando en la identidad y retomando la percepción sensorial (Aponte García, 2003), o desde la psicología ambiental (Khizam, 2008), entre otros.

Examinado desde el análisis del riesgo, el concepto analiza las percepciones y formas de adaptación de la población, de interés, a los riesgos socioambientales. Esta perspectiva plantea que las percepciones son construcciones sociales determinadas fuertemente por factores culturales (Douglas y Wildavsky, 1982). Estudios posteriores en esta dirección (Rios Cardona & Almeida, 2009) enriquecieron la propuesta de Douglas y Wildavsky evidenciando diferencias importantes en las percepciones de riesgo y en las formas de adaptación dentro de una misma comunidad rural, al identificar diferentes tipos de agricultores. En general, la diferenciación de actores mostro como otros factores

diferentes a los culturales, como la dependencia de las actividades agrícolas a los factores de mercado y a elementos del sistema natural, aumentaba la cantidad y diversidad de riesgos percibidos por las personas (Rios Cardona y Almeida, 2009)

Desde la antropología y la lingüística cognitiva se avanzó en la propuesta de etnoclasificaciones en las cuales se establece la conexión entre la construcción verbal y la elaboración cultural de la naturaleza, aunque enfocada inicialmente en grupo étnicos, es importante y valioso este enfoque para el trabajo en zonas rurales dada su vinculación con los recursos naturales. Este enfoque plantea preguntas de análisis como: que influye para seleccionar un recurso, que necesidades satisface ese recurso, que agentes intervienen en la percepción de un recurso para satisfacer necesidades. Ya en 1981 Alcorn plantea las cuatro categorías básicas de percepción para un recurso: biológica, culturales, económicas y sociales (Alcorn, 1981).

Estos estudios aparecerán luego analizados en la percepción del medio ambiente (Ingold, 2002), en la cual el autor realiza un reflexión teórica mediante una compilación de ensayos desde 1980, en la cual busca superar el dualismo naturaleza y cultura desde una perspectiva sistémica en la que reafirma la concepción de que el hombre participa con el medio, y que la percepción no es solo simbólica sino que se presenta en el medio y desde el medio; participación, relación dinámica, productiva, cambiante y transformación mutua son los conceptos que guían el enfoque de Ingold, y donde equipara la vida social a una ecología de acción.

Por su parte, la percepción ambiental se enfoca en la toma de conciencia y comprensión del medio por parte del individuo, buscando conocer la forma en las persona construyen su entorno desde su propia practica productiva, reconociendo lo elementos culturales y su transformación, esto es comprender cómo los habitantes explican las transformaciones ambientales, sus causas, consecuencias y alternativas, ya que la forma de percibir el mundo influye en los valores que le otorgamos, de manera que “las percepciones estructuran dinámicamente múltiples posibilidades para la acción” (Ingold, 2002)

En esta concepción las percepciones son uno de los factores que modelan el medio ambiente a través de la selección y los comportamientos del ser humano. De manera,

que se abordan como punto de partida para la comprensión de la visión de las comunidades sobre las transformaciones de su ambiente y de las causas que lo explican, éstas son altamente heterogéneas y pueden variar en género, generación, identidad étnica, estatus socioeconómico, deseos y expectativas y pueden ser expresadas en leyendas, creencias, tradiciones y mitos, que explican esa relación entre sociedad y naturaleza. También intervienen factores externos como el sistema de poder político, los medios de comunicación, el sistema educativo, los patrones de consumo y las instituciones religiosas.

También se desarrollaron trabajos de percepciones sobre temas específicos como la violencia urbana apoyado en los análisis de macroeconomía y gobernabilidad (Moser y McIlwaine, 2000), o del turismo que se conecta con enfoques de la geografía y demografía (Ponce Sánchez, 2004); pero que mantiene el propósito de un enfoque de percepción, al favorecer espacios de participación de todos los actores involucrados en un contexto para identificar causas, consecuencias y planificar adecuadamente las intervenciones y la solución de problemáticas.

1.2 Cartografía social, planeación participativa y SIGP

Desde las ciencias sociales es entonces con la Investigación Acción Participativa –IAP que se plantea de forma teórico-práctica la vinculación consciente de las comunidades de estudio como actores activos en la investigación, lo cual no es otra cosa que problematizar el fondo de la producción de conocimiento, en la búsqueda de reivindicar la legitimidad que tienen los actores sociales para representar su espacio mediante un instrumento de poder, como ha sido vista la cartografía (Acselard, 2008)

Castro-Gómez plantea que la cartografía desde la época colonial fue esencial en la construcción del imaginario científico moderno, ya que la cartografía incorpora la perspectiva como un punto de vista fijo y único sobre el cual no se toman posiciones subjetivas (Castro-Gómez, 2005). Esta noción establece la separación entre el cartógrafo

y los grupos colonizados consolidando los inicios de la hegemonía espacial (Montoya y Arango, 2008).

Teóricamente desde las ciencias sociales se viene a analizar la cartografía de otro modo, de forma crítica plantean que el mapa es una construcción social y que el cartógrafo es un sujeto social sumido en una red de intereses políticos propios a su época, por lo tanto el conocimiento que produce no es neutro ni imparcial (Harley, 2001; Castro-Gómez, 2005; Montoya y Arango, 2008). Particularmente Harley (2001) se refiere a los mapas como productos culturales y que para su contexto anglosajón las cartografías son totalmente coloniales, para el contexto colombiano la situación no es muy diferente, ya que la obtención de conocimiento cartográfico es dominio de las instituciones estatales.

Por tal motivo, las iniciativas de elaboración de cartografía social se han vinculado fuertemente al surgimiento de movimientos sociales y a luchas ideológicas. En el Brasil han sido pioneros en la elaboración de la cartografía social con el Projeto Nova Cartografia da Amazonia (Almeida, 2005), en el cual se elaboraron una serie de 21 cartillas que corresponden a los grupos sociales habitantes de esta zona, siendo un trabajo totalmente comunitario y en el cual se identifican tanto los problemas sociales para cada grupo como las reivindicaciones sobre su territorio. En la cartografía social es pertinente apropiarse este tipo de contenidos locales separado del mapa como producto de neutralidad y acercarse al análisis social para interpretarlo como producto social.

Investigadores brasileños como Boaventura de Sousa Santos (2003) y Beatriz Piccolotto (2004) exploran ampliamente la postura teórica de recuperar el saber de los sujetos colonizados para proponer nuevas representaciones cartográficas, en lo que ellos denominarían un nuevo mapeamiento del saber poscolonial y la deconstrucción discursiva del mapa (Piccolotto, 2004; Sousa Santos, Herrera, y Flores, 2003)

Desde otra perspectiva teórica en los años sesenta Peter Gould plantea la existencia de mapas mentales como aquellas preferencias que los individuos poseen de su territorio, sin embargo esta perspectiva no se recoge en las posteriores formulaciones de los mapas cognitivos. Estos se entenderían como esa representación del espacio que estructura el comportamiento individual en la vida cotidiana (Castro, 1999). La incorporación de los mapas cognitivos a la planificación social busca recopilar los relatos

y la denominada “memoria del desplazamiento” (Castro, 1999; Montoya, 2007). Así, la cartografía debe integrar la recopilación de relatos orales, la producción de textos escritos y representaciones gráficas que muestren la realidad territorial que perciben los individuos miembros de una colectividad.

Para este estudio la cartografía social será entendida como un proceso de construcción colectiva de conocimiento, mediante la implementación de diversas herramientas cualitativas. En este sentido la cartografía se concibe como un producto, cuya elaboración refleja un proceso analítico posterior, más que como herramienta de recolección de información (Montoya, 2007). Así, la cartografía social posee una documentación histórica y social que permite reconstruir procesos espaciales locales y referirse a ellos como soporte para entender la actualidad de una comunidad y aplicar este conocimiento operativamente en la planeación (Andrade y Santamaría, 1997; Barrera Lobatón, 2009; Chaves, 2001; Mora-Páez y Jaramillo, 2004)

La cartografía social ha sido empleada en diversos estudios como una herramienta cualitativa mediante la cual se facilita el diagnóstico de diferentes problemáticas. Igualmente, ha sido implementada en diversas áreas tales como: geografía, gestión de recursos naturales, enseñanza, delimitación de territorios, planeamiento, resolución de conflictos, entre muchos otros. En los últimos 20 años, los proyectos de cartografía participativa han proliferado en el mundo, desde Asia sudoriental (en Indonesia y Filipinas) hasta Australasia, pasando por Asia central, África, Europa, América del Norte, Sudamérica y Centroamérica. Comunidades de tipos muy diferentes han realizado proyectos de cartografía, desde grupos urbanos relativamente prósperos de Europa y América septentrionales a grupos indígenas habitantes de bosques de los trópicos (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2009).

Como proceso la elaboración de mapas con participación de las comunidades cobra mucha fuerza al asociarse con los Sistemas de Información Geográfica SIG. De acuerdo a la región en la que sea realizada esta labor, de elaborar mapas con la cooperación local, ha recibido diversas denominaciones. Desde los años 90 diversas instituciones públicas y privadas han involucrado a las poblaciones en la producción cartográfica. Específicamente se desarrolla una línea que combina las metodologías participativas con los sistemas de información geográfica SIGP (PGIS en las siglas en inglés) y mapas

participativos. Sin embargo, los SIGP pueden ser establecidos, con resultados efectivos, solo en el largo plazo y cuando se posea el apoyo técnico para acompañar a la comunidad, ya que requieren un proceso de aprendizaje perseverante, exigen una actualización constante de los programas informáticos y costos de implementación y mantenimiento (Acselard, 2008)

En la conferencia internacional Mapeo para el Cambio sobre Manejo Participativo de Información Espacial y Comunicación se reunió a 154 personas de 45 países y naciones diferentes con experiencia prácticas en la implementación de SIG Participativos (SIGP). Como resultado de este trabajo se presentan las limitaciones que poseen los resultados estándar de SIG, ya que no reflejan los procesos políticos reales y las realidades del poder sociopolítico, asimismo buscan desarrollar el reconocimiento de una comunidad creciente que practica SIGP en países en desarrollo (Corbett et al., 2005; Rambaldi, Kwaku, y Mbile, 2005). No obstante todas las experiencias presentadas en esta publicación Colombia no aparece referenciada, igualmente es visible el énfasis en comunidades indígenas.

En 2008 para el Brasil se realizó el balance de las experiencias de mapeamiento participativo, desde su inicio en los años 90 y con mayor proliferación en 2005 a 2007 se documentaron 118 experiencias, en las cuales el objetivo central era resolver disputas territoriales mediante la delimitación de territorios, así como discutir el desarrollo local (Acselard, 2008).

En 2009 el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) institución financiera internacional y organismo especializado de las Naciones Unidas publica el trabajo Buenas prácticas en cartografía participativa, en este se plantea a la cartografía como mecanismo para apoyar a las comunidades locales a resolver los problemas en la gestión de los recursos naturales de manera sostenible. Entre las experiencias documentadas se encuentra la de los “mapas parlantes”, la cual representa capas de información que documentan situaciones del pasado y actuales e hipótesis para el futuro que reflejan los aspectos más importantes del territorio local y la gestión de los recursos naturales (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2009)

Recientemente Bernard y colaboradores (2011) proponen la aplicación de un protocolo de SIG participativos para la creación Reservas con Uso Sostenible –SURs (sustainable use reserves) en la región amazónica brasilera, con la aplicación de este protocolo se mejora el proceso de creación de estas áreas y la toma de decisiones sobre estas en escenarios adversos (Bernard, Barbosa, y Carvalho, 2011).

El trabajo de Bryan (2011) por su parte se enfocó en la dimensión política para establecer la defensa de los derechos de indígenas en Honduras, este estudio presenta la crítica hacia los mapeamientos participativos en el sentido de que esta práctica implica negociaciones en el espacio y el diagnóstico de relaciones de poder y como llevar a cabo este proceso de forma informada y colaborativa (Bryan, 2011)

Una línea de aplicación de los SIGP de reciente aparición los vincula con la espacialización de la indicadores relacionados a servicios ecosistémicos, este estudio se llevó a cabo este estudio en el país de Tanzania, donde se combinan los métodos de manejo territorial a nivel de paisaje con las técnicas de mapeo participativo (Fagerholm, Käyhkö, Ndumbaro, y Khamis, 2012).

Gran parte de estos estudios se han focalizado en comunidades indígenas o comunidades locales con una relación ambiental ligada a la extracción de productos del bosque, pero casos en comunidades campesinas son pocos.

Por su parte en contextos urbanos se llevó a cabo diversidad de estudios los cuales son recopilados por el profesor McCall (2008), esta recopilación muestra el desarrollo y consolidación de esta línea de investigación en gran cantidad de países (McCall, 2008).

1.2.1 Consideraciones adicionales para el manejo de figuras y tablas

La formulación, desarrollo, implementación y mantenimiento de un Sistema de Información Geográfica con Participación Indígena, visto como una herramienta de apoyo en el proceso de gestión que realizan las comunidades. Fases de planeación, proceso de participación con la comunidad basados en el conocimiento y orden del territorio, la

difusión y uso de saberes, así como el uso de recursos naturales, análisis, diseño, implementación y operación (López Urrego, 2008).

Para Colombia Montoya y colaboradores (2009) realizan un balance de los estudios cartográficos en Antioquia. Quintero (2009) plantea la planificación basada en los SIG, la cual permite una valoración de los impactos generados por la agricultura en el medio ambiente (Quintero, 2009)

El Grupo de investigación en SIG Participativo (SIGP) de la Universidad Nacional de Colombia ha sido pionero en la implementación de SIGP en el país, muestra de ello son los trabajos realizados por la profesora Susana Barrera-Lobatón donde no solo reflexiona sobre su uso en Colombia, sino que también lo ha aplicado a procesos de planificación participativa y de discusión sobre la democratización de la información geográfica (Barrera-Lobatón et al., 2001; Barrera-Lobatón, 2009; Barrera-Lobatón, Damelines, & Villamil, 2011)

Igualmente investigadoras Grupo de investigación en SIG Participativo (SIGP) de la Universidad Nacional de Colombia realizaron un trabajo de cartografía participativa como base para elaborar el SIGP, con el objetivo central de aproximarse al fortalecimiento territorial de las redes sociales articuladas al programa de comedores comunitarios en la ciudad de Bogotá (Fernández et al, 2009)

Para el área de la amazonia colombiana López Urrego, aborda un proceso de construcción de SIGP que sea articulada al concepto territorio desde el aspecto cultural que caracteriza a los pueblos indígenas del resguardo indígena Ticuna Uitoto y generar una relación para implementar en la gestión territorial en esta zona. De este estudio es importante resaltar elementos que pretenden integrados al presente trabajo, los cuales son el favorecimiento y afirmación de conocimientos existentes en las comunidades y generalmente subvalorados de las comunidades indígenas, el interés en fomentar el empoderamiento, la democracia, y brinda un mayor soporte práctico a la toma de decisiones.

Como experiencia reciente para el pacífico colombiano, se cuenta con el trabajo desarrollado por el Instituto de Estudios Regionales INER de la Universidad de

Antioquia, en el territorio colectivo afrodescendiente del corregimiento El Valle, este estudio comparte la propuesta de esta investigación según la cual el conocimiento técnico ha sido el autor central de la cartografía en el país, por tanto con el propósito de superar esta barrera se elaboran mapas donde los conceptos incluidos sean aquellos que tienen sentido para los grupos sociales que habitan el territorio para el cual son construidos; como son la memoria, identidad, territorio, autonomía, conservación y conflicto. (Instituto de Estudios Regionales y Montoya Arango, 2011)

1.2.2 Análisis marco teórico cartografía social, mapeamientos participativos y SIGP

Los estudios llevados a cabo en esas temáticas pueden clasificarse como de análisis conceptual y de ejecución práctica. Dicha clasificación se construyó a partir de la revisión de la literatura académica de los conceptos claves cartografía social, mapeamientos participativos y Sistemas de Información Geográfica Participativos –SIGP. El propósito de este análisis es identificar los enfoques desarrollados a la fecha de este estudio, establecer sus propuestas, escala territorial, población objetivo, avances significativos así como detallar el enfoque que se siguió para el desarrollo de este trabajo de maestría.

El análisis conceptual se enfoca en la discusión frente a la responsabilidad académica frente al conocimiento, la participación efectiva, y el rol de los ciudadanos en el conocimiento geográfico, y desarrolla con mayor profundidad la dimensión política y la generación de conflictos. Mientras que la ejecución práctica, sin dejar de lado la reflexión en cuanto a las relaciones de poder en la generación de productos cartográficos, además busca generar producto cartográfico y movilizar trabajo con participación de comunidades locales, con miras a tener aplicación en la toma de decisiones.

Este ejercicio de análisis realizado para el marco teórico se centró en las investigaciones en cartografía social y SIGP de los últimos 10 años (ver Tabla 1-1).

Como resultado de este análisis se tiene que el presente estudio seguirá la línea desarrollada desde los estudios de ejecución práctica con énfasis en temas ambientales,

donde se busca llevar a cabo procesos de planificación territorial participativa, generar procesos de producción colectiva del conocimiento y resolver problemas relacionados al uso de los recursos naturales. Igualmente los enfoques clasificados como de ejecución práctica, son más cercanos a los propósitos de configurar una cartografía social que tenga elementos operacionales y de valor para aplicar en la gestión ambiental.

Tabla 1-1. Investigaciones en cartografía social y SIGP desde el año 2004, clasificados por el tipo de enfoque desarrollado.

Año	País	Enfoque	Título del estudio	Contexto (rural o urbano)	Grupo de población	Tema de análisis
2001	Colombia	Ejecución práctica	Planificación participativa en favor de la recuperación de la estética del paisaje universitario (Barrera-Lobatón et al., 2001)	Urbano	Universitaria	Paisaje
2002	EUA	Análisis conceptual	Mapping environmental injustices: pitfalls and potential of geographic information systems in assessing environmental health and equity (Maantay, 2002)	Urbano	Ciudadina	Salud y equidad
2003	Panamá	Ejecución práctica	Participatory Research Mapping of Indigenous Lands in Darién, Panama (Herlihy, 2003)	Rural	Indígena	Demarcación de territorios tradicionales
2003	América Latina	Análisis conceptual	Maps of, by, and for the Peoples of Latin America(Herlihy & Knapp, 2003)	Rural	Indígena	Desarrollo y usos de mapeos participativos
2004	Alemania	Análisis conceptual	Evolution of a participatory GIS (Voss et al., 2004)	--	--	Desarrollo y mejora en software para SIGP
2004	Brasil	Análisis conceptual	Descifrando mapas: sobre o conceito de território e sua vinculações com a cartografia.(Piccoloto, 2004).	--	-	Vinculación territorio y cartografía
2005	EUA	Análisis conceptual	El poder del mapeo: efectos irónicos de la tecnología de la información territorial (Fox, Suryanata, Hershock, & Pramono, 2005)	--	-	Empoderamiento y claridad crítica con respecto al mapeo
2005	África	Ejecución practica	Assessing participatory GIS for community based natural resource management: claiming community forests in Cameroon (McCall & Minang, 2005)	Rural	Comunidad aborígen africana	Carbono forestal, conocimiento tradicional

Año	País	Enfoque	Título del estudio	Contexto (rural o urbano)	Grupo de población	Tema de análisis
2005	Kenya	Análisis conceptual y Ejecución practica	Participatory spatial information management and Communication in developing Countries (Rambaldi et al., 2005)	Rural y Urbano	Diversa	Demarcación de territorios tradicionales
2005	EUA	Análisis conceptual	Mapping Indigenous Lands (Chapin, Lamb, & Threlkeld, 2005)	Rural	Comunidad indígena	Revisión de antecedentes de mapeo de territorios indígenas
2006	Brasil	Ejecución práctica	Cartografia das percepções ambientais - territoriais dos pescadores do estuário amazônico com utilização de instrumentos de geoinformação (Silva Nunes, 2006)	Rural	Pescadores artesanales	Percepciones ambientales
2007	EUA	Análisis teórico	Citizens as sensors: the world of volunteered geography. (Goodchild, 2007).	Global – urbano	Con acceso y conocimiento en plataformas <i>virtual globes</i>	Revisión del auge de plataformas de información geográfica global
2007	Tailandia	Análisis conceptual y Ejecución practica	Two-dimensional maps in multi-dimensional worlds: A case of community-based mapping in Northern Thailand (Roth, 2007)	Rural	Comunidad campesina	Técnicas de mapeo participativo, ecología política y organización espacial
2008	Sur África	Ejecución practica	Where to draw the line: Mapping of land rights in a South African commons (Benjaminsen & Sjaastad, 2008)	Rural	Comunidad campesina	Derechos territoriales y riesgos del mapeo por privatización
2009	EUA	Análisis	Towards Participatory Geographic Information	Rural	Comunidad	SIGP gestión del

Año	País	Enfoque	Título del estudio	Contexto (rural o urbano)	Grupo de población	Tema de análisis
		conceptual y Ejecución practica	Systems for community-based environmental decision making (Jankowski, 2009)		campesina	agua
2009	México	Análisis conceptual	Geographical field note a digital geography of indigenous Mexico : prototype for the American Geographical Society ' s bowman expeditions (Herlihy et al., 2008)	Rural	indígena	Producción de conocimiento local y geográfico
2009	Colombia	Análisis conceptual	Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (sigp) y cartografía social (Barrera-Lobatón, 2009)	--	--	Concepto de espacio y acceso a la información geográfica espacial
2009	América Latina	Análisis conceptual	O mapeas o te mapean: mapeo indígena y negro en América Latina (Offen, 2009)	Rural	Índigena y afrodescendiente	Relaciones de poder, mapeamiento indígena y contra-mapeo
2010	Colombia	Ejecución practica	Una noción de territorio y los sistemas de información geográfica participativo: experiencia en una comunidad indígena del Amazonas Colombiano (López Urrego, 2010)	Rural	Indígena	Territorio y gestión territorial indígena
2011	Colombia	Ejecución practica	Mapeamiento participativo del Corregimiento El Valle, Bahía Solano, Chocó, Colombia (Instituto de Estudios Regionales & Montoya Arango, 2011)	Rural	Afrodescendiente	Memoria y conocimiento tradicional
2012	Tanzania	Ejecución practica	Community stakeholders' knowledge in landscape assessments – Mapping indicators for landscape services (Fagerholm et al., 2012)	Rural	Comunidad campesina	Manejo del paisaje, servicios ecosistémicos, valores y funciones paisajísticas

Año	País	Enfoque	Título del estudio	Contexto (rural o urbano)	Grupo de población	Tema de análisis
2012	Reino Unido y México	Análisis conceptual	Geo-information tools for participatory spatial planning: Fulfilling the criteria for 'good' governance? (McCall y Dunn, 2012)	Rural y urbano	--	Buen gobierno y herramientas geo-informáticas
2012	Bolivia	Análisis conceptual	Does participatory mapping increase conflicts? A randomized evaluation in the Bolivian Amazon (Reyes-García et al., 2012)	Rural	Indígena	Territorio indígena, efectos de la participación en conflictos.
2012	Argentina	Ejecución práctica	Nosotros vamos a dibujar nuestro propio espacio territorial. Reapropiación del territorio y apropiación de la Cartografía en la Zonal Pewence (Arias, 2012)	Rural	Indígena	Territorio mapuce

Fuente: elaboración propia

Ambas líneas o enfoques se unen en el propósito de ampliar el ámbito convencional u oficial de producción del conocimiento cartográfico en grupos rurales o urbanos y en la cautela discursiva de idealizar una práctica en auge pero que no puede dejar de ser reflexiva.

1.2.3 Antropología del clima e indicadores bioclimáticos

Esta línea de trabajo reciente en el campo de la antropología se ha desarrollado desde tres tendencias principales; i) las concepciones, conocimientos, y prácticas locales sobre el clima; ii) relación género y clima; iii) los aspectos políticos y las relaciones de poder entre nociones y prácticas sobre el clima (Ulloa, 2011). Este estudio se apoya en este enfoque teórico en su primera perspectiva, ya que en esta se incluye el análisis de los procesos de predicción que son vividos, percibidos u anticipados por la población local de un territorio y que permiten construir indicadores bioclimáticos, los cuales integrados a la gestión ambiental fortalecen el conocimiento ambiental local y su monitoreo en el tiempo. Estos indicadores bioclimáticos pueden ser astronómicos, atmosféricos y/o botánicos.

Vinculando el enfoque de la antropología del clima con los enfoques tradicionales de los indicadores tenemos que éstos han sido definidos como un valor calculado o un estimado estadístico relativo a un límite establecido, también puede usarse líneas - base u objetivos en lugar de límites establecidos, estos límites permiten observar cambios significativos y de esta forma ejecutar acciones (Riley, 2001). En términos ambientales, ya desde 1992 en la Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro la construcción de indicadores se plantea necesaria para monitorear el progreso hacia el desarrollo sustentable (Rigby, Woodhouse et al., 2001). Por esta razón los indicadores inicialmente son construidos, seleccionados y validados para el problema que se estudia (Martínez, 2009).

Para este estudio son las herramientas cualitativas con las cuales se realizó el mapeo participativo la línea base para extraer esos indicadores locales de cambio ambiental en los recursos naturales que la comunidad emplea diariamente. Por tanto el planteamiento es que la elaboración de la cartografía social y su respectivo análisis es la vía para identificar y establecer los indicadores de cambio.

No obstante, para la obtención de estos indicadores la información recopilada debe ordenarse en una matriz de análisis cualitativo por recurso natural. De este modo cada herramienta cualitativa es aplicada con el objetivo de recolectar información específica para el uso de cada recurso natural en tiempo y espacio, ya que así es posible definir la dinámica de cambio de estos.

En este sentido no son indicadores estrictos sino observaciones y percepciones que las personas construyen y emplean cotidianamente. Pero que una vez identificados y validados por la comunidad pueden ser monitoreados para aportar a las políticas locales y toma de decisiones que las instituciones proponen para las áreas rurales.

2.Aspectos metodológicos

La metodología para la elaboración de la cartografía social implica, como punto de partida, el reconocimiento de todos los actores sociales, ya que estos tienen saberes para aportar en el proceso de construcción social de conocimiento. Este conocimiento se legitima con la participación comunitaria y permite consolidar procesos de representación, planeación y manejo territorial a diferentes escalas sociales, políticas, económicas y ambientales (Montoya et al., 2009).

En primer término se apropiará el fundamento metodológico de la Investigación Acción Participativa IAP, según el cual se debe garantizar en el proceso investigativo la intervención de la comunidad, ya que la participación de la comunidad es el sustrato fundamental para la elaboración de la cartografía. Igualmente, es necesario recopilar información bibliográfica secundaria, con el fin de documentar la comunidad y considerar su relación con el ecosistema. Esta información secundaria se contrastará con la información recopilada en el proceso de campo. Ya que es fundamental la participación de la comunidad, es necesario realizar contactos que permitan generar confianza y la posterior participación. Asimismo, es importante exponer los intereses del proyecto y los aportes que les traen a los procesos de organización colectiva.

Principalmente se implementarán metodologías cualitativas, las cuales serán presentadas a continuación, y para el análisis la información se elaboraron matrices con las categorías y variables en escenarios temporales que permitan reconstruir el proceso de cambio ambiental.

2.1 Criterios de selección de la zona de estudio y muestra poblacional

Los criterios de selección se detallan a continuación para la escala de cuenca hidrográfica y escala veredal.

2.1.1 Escala cuenca hidrográfica

Este trabajo de maestría se desarrolló en el marco del proyecto Valoración económica, ecológica y socio – cultural de bienes y servicios ambientales en la cuenca del río Grande: aproximación conceptual y metodológica.

Se determinó como unidad de análisis mínima territorial para dimensión sociocultural la vereda, la cual se corresponde con la división político - administrativa y con el área de influencia directa o nivel local. Mientras el área de influencia indirecta involucra a los cinco municipios que conforman la cuenca y que se denomina aquí el nivel municipal y para algunos casos el nivel subregional.

También, es importante señalar que la cuenca del río Grande y Chico posee un tamaño territorial considerable, aproximadamente un área de 1296 km² (CORANTIOQUIA, 2005) distribuida en cinco municipios y una población total de 93.277 habitantes (Gobernación de Antioquia, 2009a) Razón de más, por la que se debió acotar para el cumplimiento de los objetivos de este proyecto el área local o veredal, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Densidad poblacional: habitante/ km²
- Área veredal dentro de la cuenca
- Centralidad: centralidades importantes que tengan injerencia (política o económica) sobre la cuenca.
- Tiempo de asentamiento o poblamiento más antiguo.

Con base en estos criterios se seleccionaron un total de 37 veredas y 2 centralidades que se relacionan en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1. Listado de veredas seleccionadas en la cuenca del río Grande para recopilación de información primaria

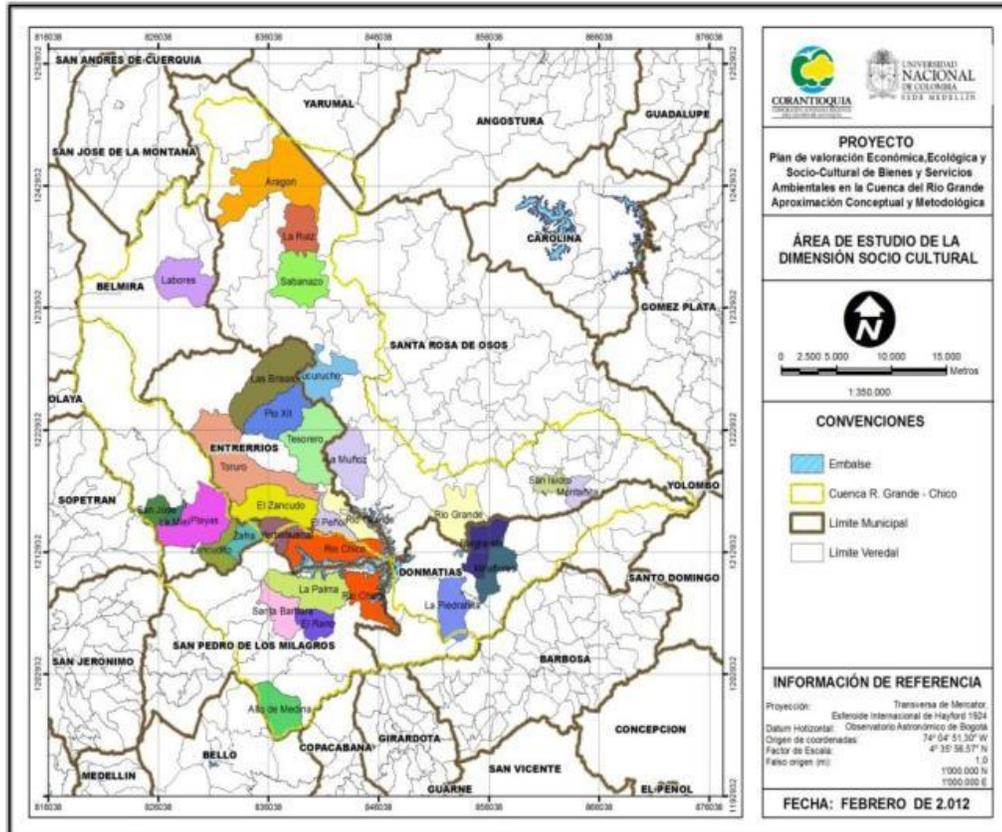
Municipio	Vereda	Habitantes	Área dentro de la cuenca	Densidad poblacional (Hab/km ²)	Otro
Belmira	Playas	503	21,486	23,411	
	San José	179	4,404	40,645	
	Zafra	375	6,212	60,367	

Municipio	Vereda	Habitantes	Área dentro de la cuenca	Densidad poblacional (Hab/km ²)	Otro
	La Miel	163	2,055	79,319	
	Zancudito	838	7,628	109,858	
	Labores	227		14,379	Centralidad- Tiempo asentamiento
San Pedro de los Milagros	La Palma	396	17,942	22,071	
	Río Chico	313	11,704	26,743	Tiempo asentamiento
	Santa Bárbara	352	9,701	36,285	
	El Rano	282	6,930	40,693	
	Alto de Medina	357	12,192	29,281	
Santa Rosa de Osos	Cucurucho	265	13,143	20,163	
	Los Salados	162	6,820	23,754	
	La Ruíz	305	11,431	26,682	
	La Muñoz	559	15,368	36,374	
	Río Grande	577	15,302	37,707	
	Orobajo Río Grande	511	7,086	72,114	
	Montañita	558	4,663	119,665	
	San Isidro	985	4,429	222,398	
	Aragón	725	35,322	20,525	Centralidad-Tiempo asentamiento
Donmatías	La Piedrahita	325	12,759	25,472	
	Riogrande	645	11,388	56,639	
	Miraflores	565	9,135	61,850	
	Riogrande-	237	1,747	135,661	
Entrerriós	Las Brisas	538	24,978	21,539	
	Pío XII	369	15,554	23,724	
	Yerbabuena	265	8,157	32,487	
	Río Grande	336	7,909	42,483	
	Tesorero	996	22,776	43,730	
	El Zancudo	1077	18,111	59,467	
	Toruro	374	33,605	11,129	
	El Peñol	371	5,980	62,040	

Fuente: Elaboración propia a partir de (Gobernación de Antioquia, 2007)

En la ¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida. se muestra el mapa de la cuenca y la localización de las veredas seleccionadas para el levantamiento de información primaria.

Figura 2-1. Área de estudio dimensión social cuenca río Grande y río Chico, Departamento de Antioquia.



Fuente: Equipo técnico UNAL, 2012.

2.2 Escala veredal

De las veredas seleccionadas a nivel de cuenca se seleccionó la vereda Zafrá para estudio de caso en detalle y el levantamiento de la cartografía social. Esta vereda fue seleccionada ya que además de cumplir con los criterios de selección posee contexto comunitario consolidado mediante la Junta de Acción Comunal y la disposición de trabajo participativo que se requería para llevar a cabo la fase de trabajo de campo.

2.3 Metodologías de recolección de información primaria y diseño de instrumentos

El registro y la sistematización de información cualitativa son necesarios para la recolección y el análisis de la misma. Debido a que un porcentaje significativo de la información recolectada desde la perspectiva social es de carácter cualitativo: normas, visiones, imaginarios, mitos, percepciones, actitudes, categorías, conceptualizaciones, actitudes, modos de vida, entre otras, el registro y la sistematización rigurosa, requiere de sistemas uniformes que fijen pautas y estrategias de registro indispensables para ordenar la información recopilada o generada en el proceso investigativo (Galeano, 2001). Con este propósito se seleccionaron y diseñaron los instrumentos para aplicar diversas técnicas de recolección de información primaria que permitirían generar redundancia entre las fuentes de información, reduciendo los sesgos y verificando los datos en el proceso. Asimismo la multiplicidad de técnicas buscaba ampliar los espacios de participación efectivos de toda la comunidad e integrar los diferentes grupos etarios que habitan la zona de estudio.

2.3.1 Fichas por localidad

Con el propósito de producir un registro sistemático se aplicó el instrumento ficha por localidad, la cual se diseñó para extraer la información general de las veredas de la cuenca, entre ellas la vereda Zafra, de modo que pudiera construir el escenario presente del área de estudio. La ficha contenía información de caracterización físico-biótica, socio-cultural, económica y política para cada una de las veredas (Ver Anexo 1).

2.3.2 Entrevistas semi – estructuradas

El diseño del instrumento-entrevista se ajustó para dar respuesta al marco sociocultural donde se elabora y perciben los elementos ambientales objeto del estudio. Esta técnica se implementó ya que es un método abierto y flexible que busca generar una conversación libre, abierta y directa sobre las temáticas ambientales pasadas, presentes y futuras desde las reflexiones propias de los habitantes de la vereda, de modo que los interlocutores puedan expresar sin restricción su experiencia de vida en el territorio.

Igualmente para que la implementación de la entrevista sea efectiva se debe generar, como expresa Valero (2005) unas condiciones previas que faciliten la fluidez comunicativa, y, más importante, conseguir una actitud empática y cooperativa con el entrevistado basada en un interés común con el objeto y objetivo de la investigación, y que coloque a los interlocutores en una posición de relativa reciprocidad e igualdad (Valero, 2005), estas condiciones se construyeron mediante un trabajo previo de reconocimiento y relacionamiento con la población de la vereda, mediante la elaboración de varias salidas de campo con los estudiantes del curso Naturaleza y Cultura¹ de Ingeniería Ambiental y Forestal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Este espacio académico permitió el levantamiento de entrevistas semi – estructuradas familiares en más de 30% de la vereda Zafra.

Esta entrevista se elaboró para recopilar la información específica acerca de las percepciones de las personas acerca del cambio del Agua, Cobertura vegetal y clima en tres escenarios: pasado, presente y futuro.

Tabla 2-2. Guía de Entrevista – semi estructurada por escenarios temporales

PROYECTO: PLAN DE VALORACIÓN ECONÓMICA, ECOLÓGICA Y SOCIO- CULTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE	
Escenario pasado	¿Cómo era la vereda cuando usted era pequeño?
	¿Qué actividades realizaban sus padres y vecinos para vivir?
	¿Qué cultivos se veían en la vereda?
	¿Cuándo usted era pequeño había bosque?, ¿en qué zonas?,
	¿Cuándo usted era pequeño qué árboles había en la vereda?
	¿Qué animales había en la vereda, silvestres y domésticos?
	Sobre el agua:
	¿Cómo era el aire en la vereda, limpio o sucio?
	¿Cómo era el suelo en la vereda?
	¿Qué problemáticas o necesidades tenía la vereda en ese momento en el tema
Escenario presente	¿Cómo es la vereda hoy?
	¿Qué actividades realizan sus padres, usted y sus vecinos para vivir?
	¿Qué cultivos hay en la vereda?
	¿Hay zonas de bosque en su vereda?, ¿en qué zonas?
	¿Qué árboles hay en la vereda, qué uso tienen?
	¿Qué animales hay en la vereda, silvestres y domésticos, qué uso tienen?

¹ Esta actividad se realizó con el apoyo y asesoría de la docente Aura Luz Ruiz Arango encargada del curso Naturaleza y Cultura. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, semestre 01 y 02 de 2011.

PROYECTO: PLAN DE VALORACIÓN ECONÓMICA, ECOLÓGICA Y SOCIO- CULTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE	
	Sobre el agua:
	¿Cómo es el aire en la vereda, es limpio o sucio?
	¿Cómo es el suelo en la vereda?
	¿De los elementos que hemos mencionado de la naturaleza, cuáles son los más
	¿Para usted cuáles son las necesidades identificadas por la comunidad, con
	¿Cuáles son las problemáticas ambientales del lugar?
Escenario prospectivo	¿Cómo se imagina la vereda dentro de 10 años?
	¿A qué se dedicará usted y sus vecinos?
	¿Qué zonas de bosques tendrá la vereda dentro de 10 años?
	¿Qué cultivos tendrá la vereda en ese futuro?
	¿Qué animales tendrá la vereda dentro de 10 años?
	¿Cómo cree que estará la situación de agua en diez años, en cantidad y
	¿Cómo estará el aire dentro de 10 años?
	¿Cómo estará el suelo dentro de 10 años?
	¿Qué necesidades y problemáticas ambientales tendrá la vereda en el futuro?
	¿Cuáles recursos de la naturaleza deberían conservarse, cómo y por qué?
	¿Qué es para usted el Medio Ambiente?
	¿Qué son para usted los bienes y servicios ambientales?
Información adicional	

Fuente: Equipo técnico UNAL, 2012

2.3.3 Ejercicio de mapeamiento participativo

Este ejercicio fue llevado a cabo con el apoyo de los estudiantes del curso Naturaleza y Cultura de Ingeniería Ambiental y Forestal de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Antes de la visita a campo los estudiantes recibieron asesoría por parte de la autora sobre el tema de cartografía social, antecedentes y metodología de implementación, asimismo previo al trabajo se elaboró una Guía de cartografía social enfocada a dar respuesta al objetivo central de este estudio (Figura 2-2).

Figura 2-2. Ejercicio de mapeamiento participativo con familias de la vereda Zafra, municipio de Belmira.



Los

mapas

elaborados se realizaron en las familias de la vereda que accedieron a participar en la salida de campo acogiendo estudiantes en sus hogares, y se elaboraron para el escenario pasado y el presente de la vereda, con diferenciación etaria; adultos dibujarían el escenario pasado, mientras que los jóvenes y niños el presente.

Metodológicamente se solicitó a las personas que dibujen su vereda y todo lo que hay en ella en términos ambientales, para esto la guía propone preguntas eje que orientan la consecución de la información. Las instrucciones entregadas a los estudiantes reiteraron la no intervención en este proceso, motivar a que sean las personas de la familia las que dibujen, expresar que no hay parámetros de calificación o de estética y que lo importante es reconocer “cómo ven la vereda”. Igualmente se recomendó tener claras las preguntas eje para realizarlas durante el proceso e identificar elementos que no aparecen en la cartografía (ver Tabla 2-3).

Tabla 2-3. Guía de mapeamiento participativo

Guía de mapeamiento participativo
Preguntas eje
¿Dónde está el bosque en esta vereda?, ¿diferenciar que entienden por bosque?
¿Dónde están los pastos u otro tipo de coberturas rastrojo, cultivo tradicional o

manejado, entre otros?

¿Dónde se localizan los nacimientos de agua? ¿Cómo se cuidan? ¿Qué los contamina?

¿De dónde viene el agua que se consume?,

¿Referentes espaciales, hacia donde queda la cabecera municipal, las carreteras, cerros, entre otros?

¿Dónde se hace minería?

¿En las fuentes de agua hay pesca, qué especies de peces existen?

¿En las zonas de bosque se extraen productos?

¿Cuáles son sus sitios preferidos de la vereda y por qué, señalarlos en el mapa?

¿Cuáles sitios de la vereda donde se sienten más inseguros y por qué, señalarlos en el mapa?

¿Qué zonas de contaminación existen?,

¿Cuáles son los sitios en que hay riesgo para la vida de las personas?

¿Cuál es la zona mejor conservada, por qué?,

¿Se presentan problemas y conflictos por el uso del agua, el bosque, los predios?

¿Cómo se expresan?, ¿Se solucionan los conflictos?,

¿Existen zonas de reserva ambiental?,

¿Dónde se depositan las basuras?

¿Cómo cuidan aquí la naturaleza?

¿Cómo es el clima?

¿Cómo se sabe que viene el invierno, cuando fue el último invierno fuerte, por qué (duración e impactos)?

¿Hay zonas que se inundan o donde llueve más?

¿Cómo se sabe que viene el verano?

¿Cuándo fue el último verano fuerte, por qué (duración e impactos)?

¿Hay zonas donde el verano es más fuerte?

¿Qué propone usted para que la naturaleza dure toda la vida?

2.3.4 Talleres: cambios ambientales y cartografía social con diferenciación etaria

▪ **Taller 1: Cambios ambientales²**

Este taller se llevó a cabo con un grupo de 30 adultos de la vereda Zafra. Metodológicamente se trabajó con diferenciación etaria, las personas fueron agrupadas en dos grupos; adultos mayores de 40 años, y adultos de 20 a 40 años.

El objetivo general del taller era identificar los cambios ambientales ocurridos en la vereda con énfasis en los elementos agua, cobertura vegetal y clima. Como objetivos específicos se definieron

- Recopilar como la población percibe los cambios ambientales en el territorio.
- Establecer eventos históricos ambientales claves para la población.
- Definir con la población los periodos temporales para la reconstrucción de los cambios ambientales.
- Distinguir los indicadores bioclimáticos que posee la población para identificar y registrar dichos cambios.
- Elaborar un calendario estacional anual para observar las variaciones ambientales en el corto plazo.

Técnicas implementadas: Gráfico Histórico Ambiental

A partir de una lluvia de ideas con los asistentes fueron seleccionados rangos temporales representativos de los cambios en la zona, por ejemplo, a partir de un año específico; hace 20 años, o de eventos importantes definidos por los asistentes. Luego de definir la temporalidad se explicará la metodología para la realización de la matriz de Variables vs. Cambio en el tiempo Tabla 2-4.

- Metodología para el gráfico Trabajo grupal: Preparar varias matrices con los elementos importantes a evaluar y los periodos temporales donde se reconstruirán los cambios. Los asistentes se organizaran en grupos (con diferenciación etaria) y a cada

² Llevado a cabo el día 24 de febrero de 2012, en el Centro Educativo Rural CER Zafra, vereda Zafra, Belmira.

uno se les entregará una matriz previamente elaborada en papel periódico para un evento temporal (ver Figura 2-3y Figura 2-4).

- Socialización: Luego de elaborar las matrices cada grupo socializará sus resultados. El profesional coordinador del taller irá elaborando unas conclusiones preliminares, anotando las diferencias de percepciones por grupo y los cambios ambientales más relevantes.

Tabla 2-4. Matriz de variables y su cambio en el tiempo elaborada para el taller Cambios Ambientales

Temporalidad Variable		Rango temporal representativo 1	2	3	4
		Descripción			
Agua	Calidad				
	Cantidad				
	Ubicación				
Cobertura vegetal (Bosque)	Calidad				
	Cantidad				
	Ubicación				
Cobertura vegetal (Rastrojo)	Calidad				
	Cantidad				
	Ubicación				
Cobertura vegetal (Pasto)	Calidad				
	Cantidad				
	Ubicación				
Cobertura vegetal (cultivos)	Calidad				
	Cantidad				
	Ubicación				
Clima (Lluvias y sequías)	Duración (meses de ocurrencia)				
	Intensidad (lluvias habituales o torrenciales)				
Clima (Temperatura)	Intensidad (aumento o disminución frío y calor)				
	Eventos extremos (heladas, inundaciones)				

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2-3. Técnica Gráfico Histórico Ambiental, durante el taller sobre cambios ambientales con adultos, Vereda Zafra, municipio de Belmira.



Figura 2-4. Técnica Gráfico Histórico Ambiental, Vereda Zafra, municipio de Belmira



Para esta técnica el grupo se dividió en Adultos entre 20 a 40 años y Adultos Mayores de 40 años (ver Figura 2-4).

Técnicas implementadas: Calendario Estacional Anual

Esta técnica busca representar las variaciones estacionales anuales del agua, la cobertura vegetal y el clima desde la percepción de la comunidad. Metodológicamente se establece una escala lineal de tiempo en el papel periódico. Se debe usar un calendario anual que corresponde a la visualización de la gente, el cual necesariamente no debe empezar en enero (ver Tabla 2-5 y Figura 2-5).

Tabla 2-5. Calendario estacional vereda Zafra municipio de Belmira.

Elemento	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Julio	Ago.	Sept	Oct.	Nov.	Dic.
Agua												
Agua												
Bosque												
Cultivos												
Lluvias												
Sequías												
Otros												

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2-5. Calendario estacional elaborado durante el taller Cambios Ambientales realizado con adultos de la vereda zafra, municipio de Belmira.



▪ **Taller 2: Cartografía social**

Este taller se llevó a cabo con un grupo de 50 niños de cuarto y quinto de primaria pertenecientes al Centro Educativo Rural - CER de la vereda Zafra. El objetivo general del taller era generar mapas sociales del escenario presente y futuro de la vereda Zafra, desde la percepción de los jóvenes y niños con énfasis en el agua, el clima y la cobertura vegetal. Como objetivos específicos se definieron:

- Comprender como los niños y jóvenes perciben los cambios ambientales en el territorio.

- Identificar potencialidades del territorio y las expectativas de la población joven acerca de su comunidad.
- Registrar tendencias, actitudes, influencias dominantes o incertidumbres acerca de la transformación ambiental de la zona.

Técnicas implementadas: cartografía social del presente y del futuro

El propósito del taller es representar un territorio compartido desde la visión de los niños y jóvenes de la comunidad y en este territorio comprender el relacionamiento que tiene con sus recursos naturales. La cartografía social es una alternativa de representación del espacio, una oportunidad para espacializar los elementos del territorio. La metodología fue la siguiente:

- **Trabajo grupal:** el grupo se dividirá en mitades; una mitad elaborará un mapa ambiental actual de la vereda; la otra mitad de los asistentes construirá el mapa ambiental “del futuro” de la vereda (ver Figura 2-6).

Figura 2-6. Taller de cartografía social con niños de la vereda Zafra, municipio de Belmira.



- **Socialización:** luego de la construcción de los dos mapas cada grupo socializará su mapa, mostrando los elementos relevantes y comparando, el territorio que “poseemos” y el territorio “deseado” (ver Figura 2-7).

Figura 2-7. Socialización taller de cartografía social con niños de la vereda Zafra, municipio de Belmira



- **Retroalimentación y conclusiones:** ¿es muy diferente la “realidad”, de lo “ideal”?, ¿cómo se transformará el territorio?, ¿Cómo va a cambiar el agua en cantidad y calidad?, ¿Cómo cambiarán los bosques?, ¿Cómo cambiará el clima? ¿Qué cambios ocurrirán?, ¿Qué potencialidades o ventajas tiene nuestro territorio?, ¿Qué desventajas tiene? ¿Cómo podemos lograr ese futuro?, ¿Ese futuro es positivo o negativo?

A continuación se presenta la guía utilizada para la elaboración de los mapas durante el taller (ver Tabla 2-6):

Tabla 2-6. Guía de elaboración de los mapas ambientales

<p>Mapa ambiental del presente <i>Ubicar en el mapa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recursos naturales existentes ▪ Las zonas ecológicas prioritarias ▪ Los lugares geográficos como: cerros, ríos, valles. ▪ Las zonas peligrosas ▪ Zonas de recreación y parques ▪ Depósitos de basuras <p><i>Preguntas guía</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Dónde está el bosque en esta vereda?, ¿diferenciar que entienden por bosque? ▪ ¿Dónde están los pastos u otro tipo de coberturas rastrojo, cultivo tradicional o manejado, entre otros? ▪ ¿Dónde se localizan los nacimientos de agua? ¿Cómo se cuidan? ¿Qué los
--

<p>contamina?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿De dónde viene el agua que se consume?, ▪ ¿Referentes espaciales, hacia donde queda la cabecera municipal, las carreteras, cerros, entre otros? ▪ ¿Dónde se hace minería? ▪ ¿En las fuentes de agua hay pesca, qué especies de peces existen? ▪ ¿En las zonas de bosque se extraen productos? ▪ ¿Cuáles son sus sitios preferidos de la vereda y por qué, señalarlos en el mapa? ▪ ¿Cuáles sitios de la vereda donde se sienten más inseguros y por qué, señalarlos en el mapa? ▪ ¿Qué zonas de contaminación existen?, ▪ ¿Cuáles son los sitios en que hay riesgo para la vida de las personas? ▪ ¿Cuál es la zona mejor conservada, por qué?, ▪ ¿Se presentan problemas y conflictos por el uso del agua, el bosque, los predios? ▪ ¿Cómo se expresan?, ¿Se solucionan los conflictos?, ▪ ¿Existen zonas de reserva ambiental?, ▪ ¿Dónde se depositan las basuras? ▪ ¿Cómo cuidan aquí la naturaleza? ▪ ¿Cómo es el clima? ▪ ¿Cómo se sabe que viene el invierno, cuando fue el último invierno fuerte, por qué (duración e impactos)? ▪ ¿Hay zonas que se inundan o donde llueve más? ▪ ¿Cómo se sabe que viene el verano? ▪ ¿Cuándo fue el último verano fuerte, por qué (duración e impactos)? ▪ ¿Hay zonas donde el verano es más fuerte? ▪ ¿Qué propone usted para que la naturaleza dure toda la vida? ▪ ¿De dónde viene el agua que se consume?
<p>Mapa ambiental del futuro</p> <p><i>Preguntas guía:</i></p> <p>Apoyarse en las preguntas guía del mapa del presente y tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿En qué trabajaremos nosotros, de qué vivirá la gente? ▪ ¿La vereda tendrá más personas o menos personas, por qué? ▪ ¿Cómo nos imaginamos la vereda en el futuro? ▪ ¿Qué será lo que más va a cambiar? ▪ ¿Cuáles bosques tendrá la vereda? ▪ ¿Qué cultivos habrá? ▪ ¿Cómo estará el agua? ▪ ¿Y el clima, lloverá mucho, hará más calor o más frío?

Fuente: Elaboración propia

2.3.5 Recorridos en campo para verificación espacial

El propósito de esta actividad era reconocer el territorio de la vereda, y verificar en campo las referencias espaciales que los pobladores habían identificado en las diferentes técnicas de recopilación de información. Asimismo estos puntos son relevantes para la

referencia geográfica de la cartografía social y establecer puntos de control para esta misma. El recorrido se realizó con acompañamiento de miembros de la Junta de Acción Comunal de la vereda (ver Tabla 2-7).

Tabla 2-7. Recorrido de verificación en campo Vereda Zafra, municipio de Belmira

Nombre local	Coordenadas planas GPS*		
	Altura	X	Y
Carretera	2528	833616	1213524
Casa Blanca	2678	833381	1214711
Casa Carola	2484	833597	1213272
Casa Georgina	2545	834023	1213532
Casa Margara	2778	833221	1215039
Casa Olga	2547	833629	1213625
Casa Yudi	2711	833467	1214844
Cultivo	2488	833453	1213082
Deforestación	2885	833115	1215527
Escuela	2549	833632	1213625
Marranera	2492	833578	1213317
Marranera 2	2493	833576	1213316
Morro Pelón	2894	833272	1215404
Morro Pelón 2	2891	833218	1215346
Quebrada Guayabala	2558	833445	1213813
Información de referencia			
Proyección	Transversa de Mercator, Esferoide Internacional de Hayford 1924, Observatorio Astronómico de Bogotá.		
Datum Horizontal	74°04'51,30" W		
Origen coordenadas	4°35'56,57" N		
Factor de escala	1,0		
Falso origen (m)	1'000.000 N 1'000.000 E		

Fuente: Elaboración propia

*GPS Garmin Etrex y Garmin Rino HCX 530, puntos verificados el 6 de febrero de 2012.

2.4 Metodologías de recolección de información secundaria

Como parte de la revisión de información secundaria fueron consultados estudios de documentación histórica y etnográfica de la zona de estudio, así como la cartografía oficial e imágenes de satélite de uso libre.

2.4.1 Documentación histórica y etnográfica de la zona de estudio

Las fuentes de información de secundaria consultadas para la zona de estudio, corresponden en su mayoría a documentos institucionales elaborados por la Gobernación de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2009, 2010), CORANTIOQUIA (CORANTIOQUIA, 2004, 2005; CORANTIOQUIA & Municipio de Donmatías, 2006), el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (DANE, 2005) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (página web y material cartográfico oficial), Alcaldías municipales (Arias Restrepo, 1999; Municipio de Belmira, 2000), tanto para el ámbito regional como municipal. Por su parte la información veredal fue obtenida en su mayoría por fuentes primarias mediante trabajo de campo, ya que la información oficial a esta escala no estaba actualizada y los diagnósticos disponibles datan de hace más de 10 años.

Igualmente se revisaron investigaciones de carácter histórico para documentar y verificar la información cualitativa recopilada al respecto. Los datos históricos se enfocaron en la zona denominada el Valle de los Osos, la cual corresponde en gran parte al actual territorio de la cuenca río Grande. Dichas fuentes históricas permiten tener referencias de la ocupación y transformación de este territorio desde el siglo XVI y los procesos subsiguientes de ocupación y organización social, después de la conquista española (Rueda, Londoño, y Villegas, 2003).

2.4.2 Cartografía oficial para la zona

La cartografía oficial revisada para este estudio corresponde a la suministrada por las instituciones públicas como son: Secretaria de Agricultura para el año 1980 (Orrego, 2009); la Secretaría de Agricultura del departamento de Antioquia, el Departamento Administrativo de Planeación DNP y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC para las coberturas de 2000. Luego el equipo técnico del proyecto “Valoración Económica, Ecológica y Socio – Cultural de Bienes y Servicios Ambientales en la Cuenca del Río Grande: Aproximación Conceptual y Metodológica”. Para el año 2007 se utilizó la información de coberturas suministrada por el IGAC. Como resultado entonces se tiene

desde el conocimiento oficial tres hitos temporales para la cuenca río Grande, que son los años 1980, 2000 y 2007 (ver Tabla 2-8).

Tabla 2-8. Descripción técnica de la elaboración de la cartografía oficial para los años 1980, 2000 y 2007 en la cuenca río Grande.

Año	Metodología
1980	En el laboratorio de Bosques y Cambio Climático de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, se digitalizaron más de 500 planchas temáticas (Orrego, 2009) en formato análogo, proporcionados por la Secretaría de Agricultura de Antioquia, de dicho trabajo se obtuvo información de coberturas terrestres para el año 1980; esta información de coberturas proviene de la interpretación de fotografías aéreas e incluye una leyenda bastante discriminada, la cual contiene 185 tipos distintos de coberturas que incluyen tanto polígonos con una única cobertura como mosaicos de diferentes coberturas, definidos por un criterio de dominancia espacial.
2000	Resultado de un Convenio Interadministrativo entre la Secretaría de Agricultura, el Departamento Administrativo de Planeación y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Aproximadamente 8000 fotografías aéreas y nueve imágenes de satélite, 8 Landsat 7 ETM+ y una SPOT 5, se usaron para llevar a cabo un levantamiento semidetallado de coberturas terrestres del departamento de Antioquia, escala 1:25.000. La información contiene una leyenda con 62 tipos distintos de coberturas terrestres. El estudio de coberturas para el año 2000 constituye una adaptación de la metodología CORINE (Coordination of Information of the Environment) Land Cover. Lo anterior porque Colombia adoptó recientemente la metodología CORINE Land Cover para la realización de estudios nacionales y regionales de coberturas terrestres; La metodología permite la consolidación de una base de datos sobre coberturas y usos de la tierra, y es usada por la Unión Europea con la supervisión técnica de la Agencia Europea de Medio Ambiente.
2007	Para la identificación y evaluación de las unidades de cobertura de la tierra del departamento de Antioquia se utilizaron, aproximadamente 8.000 fotografías aéreas, seis mil (6.000) de ellas provenientes de Catastro Antioquia y otras dos mil (2.000) del Centro de documentación fotográfico del Instituto Geográfico “Agustín Codazzi”. Se utilizaron también nueve (9) imágenes de satélite. Las imágenes de satélite fueron multiespectrales y pancromáticas del sensor Landsat 7 ETM+. Y una imagen SPOT 5. Colombia adoptó la metodología CORINE Land Cover para la realización de estudios nacionales y regionales de coberturas terrestres (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2007).

Fuente: Equipo técnico UNAL, 2012.

2.4.3 Revisión de imágenes satelitales de uso libre

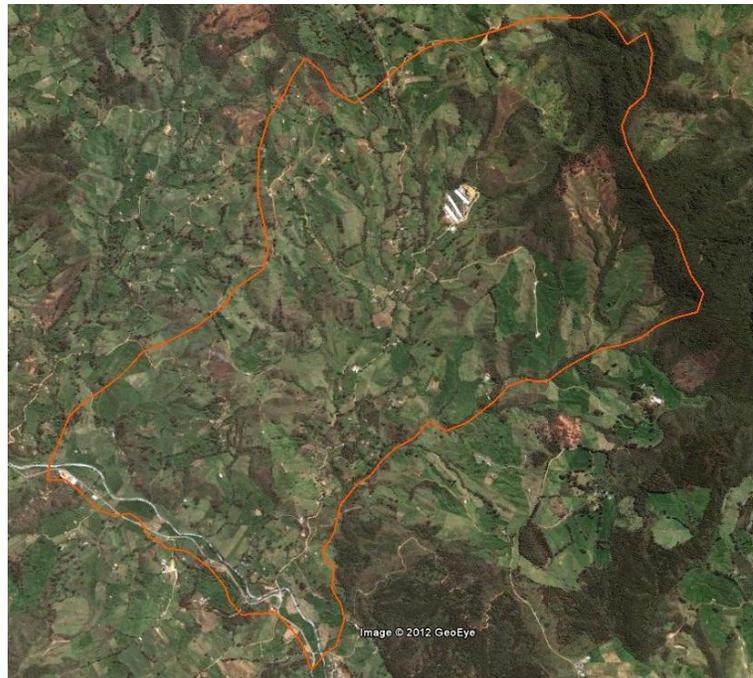
Se llevó a cabo la revisión de imágenes de satélite con el propósito de verificar y precisar espacialmente la información cualitativa que soporta la construcción de la línea base de cartografía social, específicamente para el escenario presente, ya que no se cuenta con

imágenes satelitales históricas de la vereda Zafra en alta resolución. La información espacial revisada fue la concierto a vías, red hídrica y coberturas.

Las imágenes de satélite usadas para fueron tomadas por el satélite SPOT 5 el 31 de octubre de 2011 (ver Figura 7), y fueron adquiridas de la plataforma de uso libre Google Earth. Las especificaciones técnicas de estas son:

- Satélite: SPOT 5
- Latitud / Longitud (center): 6.5128/-75.6298 grados
- Escala: 2.5 M COLOR

Figura 2-8. Imagen satelital de la vereda Zafra, municipio de Belmira



Fuente: GoogleEarth, 2011

Google Earth es un buscador de información geográfica que provee imágenes de satélite de uso libre y que ha aumentado su popularidad rápidamente en la comunidad de investigadores como en el público en general. Este buscador fue desarrollado en 2004 por la empresa Keyhole, Inc, y todas sus visualizaciones son controladas por archivos KML (Keyhole Markup Language) desarrollado por la misma empresa, este tipo de

archivos pueden ser exportados a programas de referenciación geográfica como ArcGis. Las imágenes de satélite que almacena está siendo constantemente actualizada y mejorada, por ende se encuentran muchas zonas del planeta con información en alta resolución, y ésta puede ser usada para verificar y aumentar la precisión de los mapas generados. De acuerdo con Hengl para 2007 Google Earth cuenta con casi el 20 -30% del territorio del planeta en alta resolución (Hengl, 2007).

En cuanto al uso de estos sistemas denominados “virtual globe” o globo terráqueo virtual como el caso de Google Earth, autores como Sheppard y Cizek (2009) han puesto en debate los riesgos y beneficios que pueden existir con este tipo de tecnologías y el fenómeno de participación del público general y expertos en el uso de información geográfica a nivel mundial como Google Earth, en este campo en desarrollo los autores plantean la necesidad de desarrollar un código de ética para el uso de la información y su verificación en el ámbito técnico al momento de usar dicha información para la toma de decisiones por parte de instituciones públicas (Sheppard y Cizek, 2009).

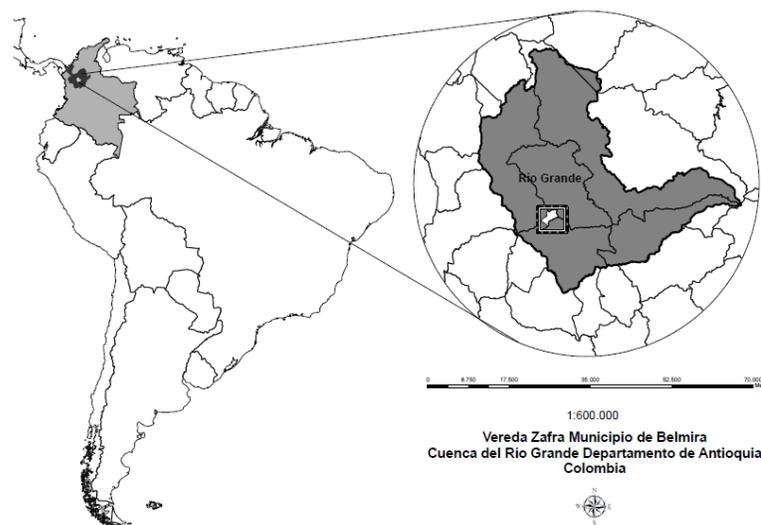
3. Caracterización de la zona de estudio

Como zona de estudio se entenderá la cuenca del río Grande y a nivel local el municipio de Belmira, y dentro de éste la vereda Zafra, en la cual se llevó a cabo el estudio de caso.

3.1 Cuenca del río Grande

La cuenca de lo río Grande se localiza en la subregión del Norte de Antioquia, entre los 6° y 7° de Latitud Norte y 75° y 76° de Longitud Oeste, en jurisdicción de los municipios de Santa Rosa de Osos, Entrerríos, San Pedro de los Milagros, Donmatías y Belmira. Dichas cuenca incluye en su denominación la cuenca del río Chico que nace en el Páramo de Santa Inés en el municipio Belmira y hace parte de la cuenca del río Porce, cuyas aguas afluyen al río Nechí tributario del río Cauca, que posteriormente desemboca al río Magdalena. Los municipios ubicados en el área de influencia directa de la cuenca del Río Grande y Río Chico son Belmira, Donmatías, Entrerríos, Santa Rosa de Osos, y San Pedro de los Milagros, estos municipios pertenecen administrativamente al altiplano de la Subregión Norte (CORANTIOQUIA, 2005).

Figura 3-1. Área de estudio vereda Zafra, municipio de Belmira - cuenca río Grande, Departamento de Antioquia, Colombia.



Fuente: Elaboración propia

3.2 Municipio de Belmira

El municipio de Belmira posee un área urbana de 603.345 m², se encuentra a 2550 m.s.n.m, posee una temperatura media de 14°C, y se encuentra a 64 km del municipio de Medellín. A continuación se presenta la caracterización del municipio en lo referente a aspectos históricos, socio-culturales y políticos.

3.2.1 Síntesis histórica

El poblamiento español del municipio de Petacas (hoy Belmira) cómo la mayoría de los municipios del departamento de Antioquia inició a mediados de 1800, con la explotación del oro. Para 1755 el Real de Minas de Nuestra Señora del Rosario de Petacas habían 15 minas de las cuales solo se explotaban 12 con 225 esclavos, por escasez de esclavos (Arias Restrepo, 1999). La mayoría de las minas se ubicaron a las orillas del Río Chico en la parte noroeste de la gran mesera de los Osos, por lo cual la concentración poblacional se dio en esta zona. Además de la extracción de oro por parte de los terratenientes y los sacerdotes españoles con cuadrillas de esclavos para extraer oro, se desarrollaron simultáneamente actividades agrícolas para proveer el sustento de la población en crecimiento.

Este proceso extractivo en asocio a las labores agrícolas impulsó la fundación de Belmira en 1757, inicialmente con el nombre de Petacas, y se reconoce como fundadores a varios propietarios blancos de las minas de Río Chico de apellidos Gutiérrez, Posadas, Londoño y Villa, especialmente a Don Francisco de Villa (Arias Restrepo, 1999). Sobre los pobladores indígenas de la zona se dice que el nombre Petacas se debe que éstos empleaban bolsos de cuero llamados “petacas” para transportar el oro. Luego de la guerra de independencia los habitantes solicitaron que conformara un curato con el nombre de origen portugués Belmira (bella mira), en 1814 los negros libertos permanecieron en la zona formando comunidades propias en proceso de mestizaje con otros colonos y mestizos de la región. Con la decadencia de la minería las personas pasaron a concentrarse en la agricultura y la ganadería. En la actualidad su economía se basa en la producción lechera y en menor escala la agrícola siendo sus principales productos café, caña, plátano, papa y maíz (Arias Restrepo, 1999).

3.2.2 Aspectos socio-culturales

Como aspectos socio-culturales se consideraron las variables de población, servicios públicos y elementos estratégicos del territorio.

▪ Población

La variable población es indispensable para la construcción de series anuales de indicadores sociales y económicos, establecer coberturas de servicios, evaluar impactos de la inversión social y para efectuar el seguimiento durante la ejecución de los programas (DANE, 2005)

Según datos del Censo General de 2005 (DANE, 2005) el municipio cuenta con una población de 6.188 habitantes, de los cuales 4.505 pertenecen al área rural y 1.683 al área urbana, además posee un total de 1.478 hogares y 1.603 viviendas (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Tabla 3-1. Número de habitantes, hogares y viviendas del municipio de Belmira.

Aspecto	Cabecera	Resto	Total
Población	1.683	4.505	6.188
Hogares	424	1.054	1.478
Viviendas	457	1.146	1.603

Fuente: DANE, 2005

De acuerdo con el Censo General 2005, en el municipio se reportan 1.289 personas pertenecientes a comunidades afrodescendientes, correspondientes al 20,8% de la población del municipio.

Igualmente, la tasa de incremento poblacional medio anual entre los años 1993 y 2005, ha sido de 0,50% en la zona rural y de 1,52 en la cabecera. De manera, que las zonas rurales mantienen una baja población, mientras que los centros poblados absorben el crecimiento poblacional.

- Distribución de la población por sexo y edad

La siguiente tabla muestra que la mayor cantidad de población en el municipio se encuentra entre las edades 5 a 25 años, es decir la población en edad escolar dependiente y en inicio de la formación académica y consolidación de la actividad laboral. La pirámide poblacional disminuye a partir de este rango, reduciéndose significativamente entre los 50 y los 65 años. El análisis poblacional desde esta perspectiva pretende considerar en el territorio la distribución como elemento básico para ofrecer alternativas diferenciales y equitativas en cuanto a necesidades de formación, de recreación y de empleo para toda la población (ver

Tabla 3-2. Distribución de la población por edad y sexo del municipio de Belmira.

Grupos de edad	Municipio de Belmira	
	Hombres	Mujeres
Total	3.374	3.046
0	71	71
1-4	286	280
5-9	367	349
10-14	389	349
15-19	381	325
20-24	330	268
25-29	276	228
30-34	239	203
35-39	183	163
40-44	179	166
45-49	140	135
50-54	141	133
55-59	113	103
60-64	103	92
65-69	75	72
70-74	43	44
75-79	28	31
80 y más	30	34

Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2010)

- **Servicios públicos**

El Consejo Municipal por medio del Acuerdo No. 052 del 1 de diciembre de 1996 creó la Unidad Municipal de Servicios Públicos de Belmira, como unidad administrativa dentro

de la estructura del municipio, con influencia en la zona urbana y rural para administrar los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

El acueducto del municipio está conformado por dos sistemas; uno cuya fuente de abastecimiento es la Quebrada Mogotes la cual aporta un caudal promedio de 6 l/s construido en 1960. El segundo sistema fue construido en el año de 1.982, cuya fuente de abastecimiento es la Quebrada Montañita con un caudal de 50 l/s (Municipio de Belmira, 2000).

En el territorio urbano la fuente receptora de las descargas de aguas residuales domésticas y de las porcícolas es el Río Chico. En la zona rural los principales afluentes y receptores de las aguas residuales además del Río Chico son las quebradas Montefrío, Quebraditas, El Gómez, Palenque. La Trinidad, San Pedro, Los Olivos, La Concha, Las Mercedes, El Retiro, El Reposo, El Valle y la Candelaria. Por su parte la subcuenca de la quebrada Quebradona ocupa el 20.5% del área municipal, es una quebrada de gran caudal que se forma en la Laguna El Morro, siendo uno de los principales afluentes del Río Grande, en la cual se realizan descargas de pesticidas y abonos orgánicos que afectan la calidad de las aguas (Municipio de Belmira, 2000).

El Corregimiento de Labores considerado presenta un sistema de acueducto que se distribuye por gravedad, y es suministrado por la Junta administradora local, con 60 suscriptores y una cobertura del 100% (Municipio de Belmira, 2000)

- Indicadores de saneamiento básico

Los indicadores son útiles para expresar cuantitativamente una realidad, además permite describir, analizar y evaluar una situación y evaluar su cambio o evolución el tiempo, y así poder cambiar los comportamientos y tomar decisiones (ver Tabla 3-3).

Tabla 3-3. Indicadores de acueducto y saneamiento básico del municipio de Belmira.

Indicador Acueducto y saneamiento básico	Valor
Personas que toman el agua para preparar los alimentos del Acueducto	2.613
Personas que toman el agua para preparar los alimentos de río o	1.813
Personas que toman el agua para preparar los alimentos de pozo, aljibe,	169 personas

Indicador Acueducto y saneamiento básico	Valor
Personas que toman el agua para preparar los alimentos de una pila	13 personas
Personas con inadecuada eliminación de excretas	84,4 %,
Personas sin servicio sanitario	726
Personas con letrina	658 personas
Personas que tienen inodoro sin conexión a alcantarillado o pozo séptico	2.511
Personas que tienen inodoro conectado a pozo séptico	476 personas
Personas que tienen inodoro conectado al alcantarillado	243 personas
Porcentaje de viviendas sin conexión al acueducto Municipal	1,3%,
Porcentaje de viviendas sin conexión al sistema de alcantarillado	28,8%
Porcentaje de viviendas sin servicio de recolección de residuos	18,1 %.
Porcentaje de cobertura urbana del servicio de recolección y transporte de residuos	97,9 %

Fuente: (CORANTIOQUIA, 2010)

Por su parte, el sistema de disposición final es el Relleno Sanitario "Alto de la Virgen", su vida útil termina el año 2013, y mensualmente el municipio genera 13,93 toneladas de las cuales se recolectan 13,18 toneladas y se aprovechan 1,25 toneladas de residuos inorgánicos (CORANTIOQUIA, 2010)

▪ Territorio

En la jurisdicción del municipio se encuentra el Páramo de Santa Inés, el cual presentando una alta biodiversidad y formaciones topográficas únicas, dentro de las formaciones de la cordillera central en el departamento de Antioquia. El Páramo es considerado como una zona de importancia estratégica tanto ecológica como social, ya que posee una gran cantidad de fuentes de agua que abastecen sistemas de acueductos y de generación de energía para las zonas cercanas del municipio y del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (CORANTIOQUIA, 2005).

3.2.3 Aspectos políticos

Como aspectos políticos se consideró la división político administrativa, según la cual en la zona rural el municipio se divide en 14 veredas: de las cuales de acuerdo con el POMCA de los Río Grande y Chico, pertenecen al área de influencia las siguientes: San Francisco, Zancudito, La Amoladora, Zafra, La Miel, La Candelaria, La Salazar, Playas, San José y el Corregimiento de Labores (CORANTIOQUIA, 2005)

3.3 Zona de estudio local: Vereda Zafra

Generalidades veredales a partir de la *Ficha por localidad*

El poblamiento de la vereda fue en las orillas del río, en cuanto al origen no hay claridad solo hay referencia a que muchos habitantes venían del municipio Higuierón. La población es campesina con procesos de mestizaje, que dejó una herencia afrodescendiente marcada y que se encuentra en proceso de auto – reconocimiento. La vereda tiene aproximadamente 400 personas y cada hogar tiene en promedio de 3 a 5 miembros. Aproximadamente el 30% de población es reciente, es decir no originaria de la vereda. Hay alrededor de 90 a 95 viviendas. Los apellidos más predominantes son Londoño (mayor proporción), Barrientos, Uribe y Sierra.

La fuente de agua más importante es la quebrada la pata de gallina y debe su nombre a que tiene muchos ramales y desemboca en el río Chico. Esta quebrada nace el Morro Pelón del otro lado de la vereda Zancudito. Esta fuente se encuentra contaminada por vertimientos de agro químicos y las excretas del ganado. La distribución del agua se hace por acequias y mangueras. Se conservan acequias muy antiguas de aproximadamente 150 años. La mayoría de la vereda tiene acueducto multiveredal que se comparte con la vereda Zancudito y la zona llamada el Chuscalito.

Las viviendas en su mayoría tienen techos de barro y asbesto, y muros de adobe y piso en cemento esmaltado. Predomina la familia nuclear con pocos casos de familia extensa. En la vereda se presenta un 20% de mujeres cabeza de hogar. Los habitantes de la vereda reportan hallazgos de evidencias arqueológicas hace años en el lugar denominado Patio Bonito. Igualmente, en el lugar llamado Morrón Pelón hay evidencia de minas de socavón.

El servicio de educación es prestado por el Centro Educativo Rural C.E.R Zafra (de preescolar a 5to). El bachillerato se realiza en la Institución Educativa Carlos Gonzales y en menor proporción en San Pedro de los Milagros.

Para los servicios de salud la población acude al municipio de Belmira. En cuanto al régimen de afiliación solo las personas que trabajan en las grandes fincas son afiliadas a EPS, el resto de la población pertenece al SISBEN el cual es prestado por Comfama. Las personas entrevistadas hicieron una referencia amplia al mal servicio de salud principalmente en urgencias en el municipio de Belmira.

La vereda cuenta como espacio recreativo con una Cancha polideportiva. El suministro de energía eléctrica existe hace 30 años y es prestado por EPM, con una cobertura total. La mayoría de las personas de la vereda cocinan con gas y aproximadamente 30% con leña, existen hogares con estufas eficientes otorgadas por Corantioquia.

Acerca de las comunicaciones la mayoría de los habitantes cuenta con teléfono celular y existen pocas líneas fijas de servicio inalámbrico de Edatel. Las emisoras que se escucha principalmente es la Voz de San Pedro, ya que la emisora de Belmira tiene mala señal.

La disposición de aguas en cuanto al manejo de excretas se realiza mediante pozos sépticos entregados por Corantioquia, sin embargo todavía faltan 50 familias por pozo séptico y realizan la disposición a campo abierto y a las quebradas. Por su parte toda la disposición de aguas servidas: son conducidas a campo abierto y a las quebradas. Para la disposición de residuos sólidos no hay servicio de recolección por lo cual la mayor parte de la población quema las basuras.

Las vías de acceso son por la carretera principal San Pedro de los Milagros – Belmira, luego se toma un desvío hacia Zeta 5 que es una hacienda conocida en la zona. Otra vía de acceso es por la vereda Zancudito, y por la vereda La Salazar. Estas vías son secundarias, sin pavimento y permiten el acceso de vehículos.

La actividad agrícola es muy poca, se mantienen algunas huertas caseras. Los cultivos transitorios son muy pocos. Solo una familia apellido Londoño Calle siempre han conservado de forma significativa las prácticas agrícolas: cultivos de hortalizas y uso de abonos orgánicos, cría de truchas, gallinas, y frutales para el autoconsumo.

Como cultivos para comerciar se produce papa y zanahoria, estos cultivos se producen para la venta en Medellín. Los propietarios de estos cultivos provienen algunos de Bogotá y del oriente antioqueño.

La actividad pecuaria es la principal y está enfocada en la ganadería para producción de leche como proveedores para Colanta, Alpina y Betania. Además hay cría de cerdos, la mayoría es para consumo familiar y solo recientemente y en poca cantidad se venden en Medellín.

La actividad de minería de aluvión existió en la vereda pero actualmente no se realiza. En el río Chico se extrae material de construcción, como arena y gravilla que se vende en la misma comunidad. De forma particular dos o tres personas de la vereda hacen minería artesanal en la vega del río para beneficio privado.

Las formas organizativas existentes son la Junta de Acción Comunal JAC, Grupo de la tercera edad, Grupo de mujeres pero se encuentra inactivo, la Junta administrativa de acueducto y la Asociación de padres de familia. La JAC tiene 34 miembros (28 a 30 activos) y se reúnen cada mes en el salón comunal ha ejecutado proyectos con la Umata para recuperar las huertas caseras, mejoramiento de vías y de viviendas y fabricación de cepillos y traperos. En la actualidad la JAC está ejecutando proyectos de construcción de 4 viviendas nuevas y de mejoramiento de 9 viviendas, siembra de arveja y frijol con la Umata y producción de huevos en alianza con La Granja (empresa avícola presente en la vereda).

4. Análisis de la información

El método de análisis de información se basó en la construcción de escenarios temporales, así como una matriz de percepciones. Dichos se construyen escenarios para los elementos vinculados a los componentes; Agua, Cobertura Vegetal y Clima. El escenario local construido a partir de la compilación de las técnicas cualitativas (ver numeral 3), aborda la condición ambiental pasada, presente y futura de cada componente, a partir del conocimiento, la experiencia y la percepción de los actores sociales comunitarios de la vereda, por tanto este escenarios dan cuenta de las transformaciones socio-ambientales en la zona rural de los municipios de la Cuenca.

4.1 Construcción de escenarios

Se propone la construcción de escenarios, bajo condiciones específicas y construidas con información recopilada con la comunidad, ya que este tipo de análisis facilita la vinculación de los resultados con la toma de decisiones conjunta con las instituciones públicas articulada a procesos de participación en movimiento y consolidación. Igualmente el modo de escenarios desde su origen propone un método para pensar sistemáticamente sobre el futuro y por ende este tipo de abordaje propone ser insumo para procesos posteriores de planificación colectiva en cuencas hidrográficas y territorios a diversas escalas, y profundizar en el entendimiento de las consecuencias de las acciones humanas sobre los recursos naturales (Lurcovich, Ferrara, y Pagano, 2004).

Descripción	Escenario	Objetivo
A partir de la metodologías de recolección descritas se organizará la información según referencia temporal	Escenario pasado	Registrar relatos, identificar hitos temporales de cambio, conocimientos y prácticas tradicionales, condiciones ambientales pasada, arraigos territoriales, toponimias relacionadas al uso de los recursos naturales.
	Escenario actual	Reconocer identidades, percepciones, prácticas, usos y actuales de los recursos naturales.
	Escenario prospectivo	Referir las expectativas sobre los recursos naturales y el territorio, así como determinar las potencialidades que la población identifica de este.

Fuente: Elaboración propia

4.2 Categorías de análisis cualitativo

La selección de las siguientes categorías y sus respectivas variables se hace en razón de que éstas permiten un acercamiento a los escenarios tanto pasado, presente y futuro de las tendencias hacia las cuales el territorio cercano al río Grande y el río Chico se dirigen. Las variables dan cuenta entonces de los vínculos que establecen las comunidades de la cuenca con el territorio construido, el que se habita y en el cual la existencia se desarrolla y adquiere sentido, lo cual influencia la visión, la percepción y el manejo que se tiene acerca de dicho entorno.

4.2.1 Categorías físico – bióticas

Agua: esta variable se analizará en sus características de cantidad y calidad a partir de las percepciones de la comunidad y referidas a un escenario temporal.

Cobertura vegetal: se entenderá y analizarán como cobertura vegetal las zonas de bosque, rastrojo y pasto, igualmente esta categoría se relacionará para propósitos del análisis espacial con los usos de plantaciones forestales, monocultivos o cultivos comerciales y huertas caseras.

Clima: con respecto al clima se analizarán las variables de duración e intensidad para lluvias y sequías, e intensidad y eventos extremos para temperatura.

4.2.2 Categorías sociales

Asentamientos humanos: Con respecto a la definición del componente de asentamientos humanos para efectos de este estudio, se retoma la noción del Programa de las Naciones Unidas ONU-HABITAT , que precisa los asentamientos humanos como “la expresión física de las interacciones sociales, económicas y políticas de las personas que viven en comunidades, tanto si son urbanas o rurales, su desarrollo supone una transformación del entorno natural y su conversión en un entorno construido por el hombre.

Dinámica de poblamiento: será entendido como el proceso de ocupación del territorio, considerando las variables de patrón de asentamiento y principales transformaciones del espacio y el territorio durante el siglo, distribución actual de la población, composición cultural de la población actual.

Dinámica poblacional: es definida para este estudio como el proceso que integra los movimientos de las poblaciones; discriminado en las variables de crecimiento poblacional, movilidad expresada en flujos y migraciones y la densificación entendida en el número de personas por área.

Prácticas socioculturales de los recursos naturales: Las variables que describen las prácticas socioculturales hacia los recursos naturales son los cambios en el uso cultural del suelo, la capacidad adaptativa de la población éstos cambios, y las problemáticas ambientales generadas en este proceso.

4.2.3 Categorías económicas

Actividad agrícola: hace referencia a las actividades de cultivo tanto en la modalidad de huerta casera, como de cultivo comercial o monocultivo para venta.

Actividad pecuaria: se entenderá como la cría de cerdos para venta y aprovechamiento de la porquinaza como abono orgánico, así como la ganadería lechera.

Actividades de minería: en la zona hay presencia de actividades de minería de oro artesanal y extracción de material de “playa” para construcción a pequeña escala.

Actividades de extracción: se refiere a los productos que lleve a cabo la comunidad e implica la extracción de recursos naturales de forma directa como son la cacería, pesca, extracción de madera, leña, “tierra de capote”, plantas ornamentales, entre otras.

Actividad forestal: se consideran las actividades relacionadas con la presencia de plantaciones forestales para reforestación o aprovechamiento.

4.3 Interpretación espacial

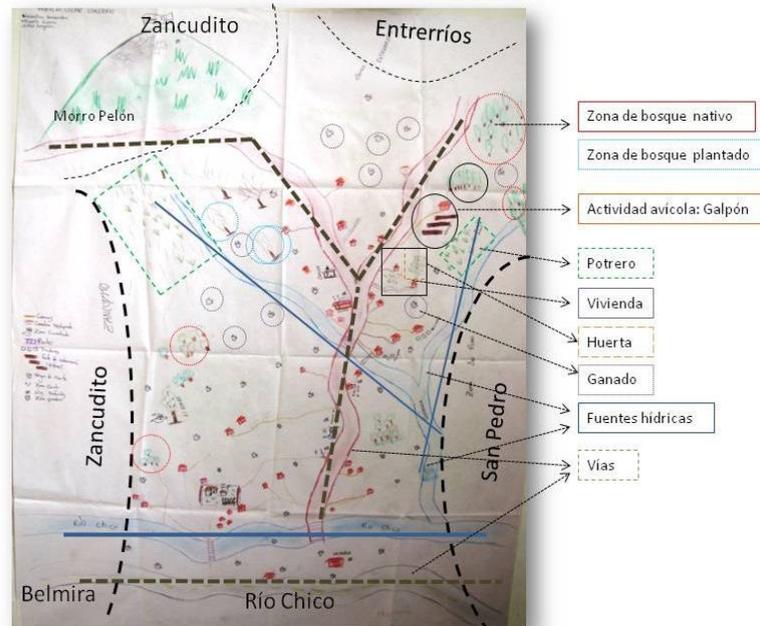
Este tipo de análisis es fundamental si se quiere que la información cualitativa cobre sentido espacial, en términos de Urbina-Cardona se necesita que toda la información esté referenciada espacialmente (Urbina-Cardona et al., 2011) .El análisis de interpretación espacial se aborda como un análisis posterior, ya que el soporte para su elaboración surge como resultado del procesamiento de la información cualitativa. En dicha información se identificaron 4 hitos temporales significativos para la población de la vereda, los cuales se aplican específicamente a la técnica de mapeamiento participativo realizado por las familias de Zafra.

Posteriormente, y a partir de estos análisis primarios y secundarios se elabora un tercer procesamiento de la información el cual consiste en establecer la línea base de cartografía social en plataforma SIG.

El método de interpretación usado se apoya en la formulación de Worboys y Duckham (2004) citado por Alzate (2008), donde los análisis de información geográfica pueden ser basados en campo o basados en objeto. El siguiente análisis espacial es un acercamiento al modelo basado en objeto, según el cual el espacio está poblado por entidades discretas e identificables cada una con su propia referencia espacial que puede ser de unión, diferencia e intersección (Alzate, 2008) y para este estudio además cada objeto posee información cualitativa que lo describe (Ver).

Aunque este modelo se desarrolla interpretaciones espaciales a partir de datos matemáticas, la formulación teórica básica es de gran utilidad para este estudio, así el origen de la información sea cualitativo y no cuantitativo.

Figura 4-1. Interpretación espacial a partir de los mapas elaborados por las familias de la vereda Zafra, municipio de Belmira.



Fuente: Familia Londoño vereda Zafra, municipio de Belmira

Hitos temporales identificados: Se identificaron 5 hitos temporales de importancia social debido las transiciones que cada uno generó en el territorio, estos son:

- **Pasado 1 hace 40 a 35 años:** inicia la intensificación de la ganadería lechera, consolidación de la cooperativa de lecheros Colanta, llegada de la electricidad.

- **Pasado 2 hace 20 años:** auge de la ganadería lechera y sus prácticas asociadas como la alta dependencia de agroquímicos, la mayor parte del área de la vereda está destinada a pastos. Deterioro en la calidad del agua, el aire y el suelo. Desaparecen casi en su totalidad los retiros de quebradas.

- **Presente 6 años hasta 2012:** introducción de los tanques de frio para la leche, aumento en la conciencia sobre los problemas ambientales y las acciones humanas como fuentes de contaminación. Inicia la proliferación de la cría de cerdos para producción de porquinaza como abono orgánico. Deterioro en la calidad y cantidad del agua, el aire y el suelo.

- **Futuro optimista:** se implementan acciones de protección de los nacimientos y fuentes hídricas, aumenta la asesoría, control y presencia de administraciones públicas y autoridades ambientales para contrarrestar las problemáticas ambientales en la vereda y la cuenca.

- **Futuro pesimista:** continua la expansión agropecuaria más allá de los límites de sostenibilidad, lo cual aumenta el riesgo por exposición a agroquímicos y contaminación de agua, se reducen los caudales por deforestación de los bosques protectores.

4.4 Construcción de la línea base cartográfica

El proceso de construcción de la línea base cartográfica se basó en la elaboración de una matriz que recopilaba toda la información recopilada desde las diferentes técnicas. A partir de esta matriz (Tabla 4-1) y tomando como base la plataforma SIG oficial de la vereda, elaborada para el Plan de ordenación y manejo de las cuencas de los ríos Grande y Chico y suministrada por Corantioquia se hizo la digitalización (CORANTIOQUIA, 2005).

Para categoría y variable se recopiló información a partir de las técnicas definidas y detalladas en el numeral 3: FL: Ficha por localidad; EyE: Entrevistas semi –

estructuradas; MP: Ejercicio mapeamiento participativo; T: Taller cambios ambientales y cartografía social; RC: Recorrido de campo; IS: imagen satelital

Tabla 4-1. Matriz de información físico -biótica recopilada a partir de la población para la línea base de cartografía social vereda Zafra, municipio de Belmira

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
Cobertura Vegetal: Bosque	Calidad	Buena calidad, maderas finas, especies nativas, robledales altos (T)	Bueno (T)	Ha desmejorado, los árboles son de menor diámetro, más jóvenes (T)	Se conservan las zonas de bosque existentes en el presente y por ende los arboles logran una mejor calidad(EyE; FL;MP)	La calidad del bosque se mantiene en niveles de calidad moderados como en el escenario presente (EyE; FL).
Cobertura Vegetal: Bosque	Cantidad	Mucho pero el rastrojo era más, lo que indica que la tala del bosque inicio hace más de 40 años (EyE; IS;T)	Buena, el 20% de las fincas era bosque (T).	0% en las fincas, quedan algunos árboles que funcionan como cercas vivas pero no zonas de bosque(EyE; MP; T, RC)	Se conserva y aumentan el bosque en las áreas de nacimientos y retiros de quebradas debido a la intervención de las instituciones para implementar controles y programas de reforestación(EyE; FL)	Hay deforestación en algunas partes altas, y la frontera agropecuaria se extiende hacia las zonas de nacimientos y desaparecen los retiros de quebradas (EyE; FL).
Cobertura Vegetal: Bosque	Ubicación	Hacia las cordilleras, distribuido en el toda la vereda, cerca de las casas (EyE; MP; T; RC)	Nacimientos, partes altas y lomas, fuentes de agua, riberas de las quebradas (EyE;	Solo en las partes altas, riberas de fuentes de agua y nacimientos (EyE; MP; T; RC)	En las partes altas, riberas de fuentes de agua y nacimientos (FL;MP;EyE)	No hay regeneración o reforestación en áreas nuevas (FL;EyE)

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
			MP; T; RC)			
Cobertura Vegetal: Bosque	Especies	Espadero, roble, encenillo, siete cueros, chagualón, mortiño, romero, tabaquillo, uvos, chilcos, cabo de hacha, guamos, chiriguaco, manteco, olivos y carate. (T ;FL)	Robles con mayor diámetro, yolombo., carbonero, arrayanes, romero, drago, guamas, chachafruto (T).	Pino, ciprés, drago, poco roble (T)	Se privilegian las especies nativas y se implementan programas para reforestar con estas (FL; RC).	Descenso de las especies nativas y predominio de especies exóticas plantadas (FL; RC).
Cobertura Vegetal: Cultivos	Calidad	Buena, los abonos eran orgánicos; se quemaba el helecho para sembrar, no necesitaban químicos (EyE; T).	En las huertas mejor calidad y mayor variedad (T; FL). En los cultivos comerciales se implementan semillas mejoradas y alta dependencia a los agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) (EyE, FL, FS; RC; T)	Las huertas caseras producen alimentos de buena calidad, con uso de abonos orgánicos principalmente. En los cultivos comerciales hay menor calidad, menos variedad y alto uso de agroquímicos (EyE; T;FL)	Disminución en el uso de agroquímicos (FL; RC)	Aumenta las fumigaciones de los cultivos con agroquímicos (FL; RC)
Cobertura Vegetal: Cultivos	Cantidad	Representados por la agricultura tradicional en huertas de gran tamaño (EyE; FL), muchos cultivos las familias no tenían escasez de alimentos (T). El hombre era el encargado de la	No era mucha la cantidad pero también se vendía (T;FL)	Representados en mayor proporción por los grandes monocultivos comerciales (papa capira y criolla, mora y tomate de árbol), los cuales son	Se implementan con éxito proyectos de recuperación de huertas tradicionales (EyE; FL).	No hay continuidad en las iniciativas de promoción de la agricultura tradicional (EyE; FL).

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
		agricultura (EyE).		producidos por personas externas a la vereda. Las pequeñas huertas familiares están en desaparición (EyE; FL; RC; T; MP).		
Cobertura Vegetal: Cultivos	Ubicación	Cada casa tenía su huerta y eran grandes (T)	Cada casa tenía su huerta de gran tamaño (T;FL)	Huerta es más pequeñas, aunque hace 4 años se están recuperando, la agricultura es llevada a cabo principalmente por las mujeres (T;FL)	Los cultivos comerciales se establecen respetando el retiro de las riberas de las fuentes hídrica (EyE; FL)	La frontera agrícola se expande hasta las áreas de nacimientos y riberas de las fuentes hídricas (EyE; FL).
Cobertura Vegetal: Cultivos	Clase	Maíz, frijol, papa criolla, coles, arracacha, arveja, habas, pepino, ahuyama, cidras, cebolla junca, achira, frijol de vida, batata, ajo, vitoria, todas las hortalizas, plantas aromáticas (apio, perejil, mejorana, toronjil, cidrón, limoncillo, caléndula, yerbabuena, romero, pronto alivio, malvavisco, rábano, clavo, tomillo, sauco, tilo, menta, cura hígado, cebada, anamú)	Los mismos cultivos tradicionales pero en menor proporción (EyE; T; FL)	Se conserva el cultivo de hortalizas, aunque en menor proporción. El cultivo de plantas aromáticas ha desaparecido casi totalmente (EyE; T; FL)	Se reactiva el cultivo de hortalizas y de plantas aromáticas en las huertas caseras (EyE; FL).	Las huertas caseras tradicionales desaparecen, de modo que el abastecimiento de la población depende del mercado externo de los centros poblados (EyE; FL).

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
		(EyE; T; FL)				
Cobertura Vegetal: Pastos	Calidad	Silvestre, como era poco y se usaba poco no se requería de rápido crecimiento(T; EyE)	Bueno porque era natural, no necesitaba abono, era mejor material vegetal, no le daban enfermedades (T; EyE)	Aparentemente buena, pero dependiente de los químicos, la capa fértil es menor, mayor recurrencia de pestes (grillo) (T; EyE)	Disminución en el uso de agroquímicos (EyE; FL; RC)	Aumenta las fumigaciones de los pastos con agroquímicos (EyE; FL; RC)
Cobertura Vegetal: Pastos	Cantidad	Muy poco las vacas pastaban en el rastrojo y éstas eran muy pocas, principalmente para autoconsumo (T; EyE)	Poco, 10% de las fincas (T)	98% es pasto (T)	Las zonas de pastos del escenario presente se potencializan para extender esta cobertura sobre el bosque (EyE; FL; RC)	Las zonas de pasto aumentan en deterioro de otras coberturas con funciones de regulación hídrica y/o provisión de alimentos (EyE; FL; RC).
Cobertura Vegetal: Pastos	Ubicación	Se sembraba, a veces, un poco cerca de las casas (T)	Alrededor de la casa y la huerta (T)	Mucho más, en toda la finca, ya la casa está en la mitad del pasto (T).	Los pastos se establecen respetando el retiro de las riberas de las fuentes hídrica (EyE; FL)	La frontera pecuaria se expande hasta las áreas de nacimientos y riberas de las fuentes hídricas (EyE; FL).
Cobertura Vegetal: Rastrojo	Calidad	Bueno, se usaba como abono en la agricultura, alimentar a los cerdos y adecuar espacios para	No es clara, sin embargo ya no se usa para realizar abonos(EyE; T)	No es clara, sin embargo ya no se usa para realizar abonos(EyE; T)	Se aprovecha para la elaboración de abonos orgánicos (EyE; FL; RC)	Igual que en el escenario presente no se conoce con

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
		dormir (EyE; T).				certeza su calidad (EyE; FL; RC)
Cobertura Vegetal: Rastrojo	Cantidad	Mucho, todo lo que hoy se ve era rastrojo (EyE; T)	Debido a que la extracción del bosque inicio hace más de 40 años, en este escenario la mayor deforestación se realizó sobre las áreas de rastrojo. Menos del 50% de las fincas (EyE; T)	5% de las fincas, se tala para establecimiento de potreros para ganado y monocultivos comerciales(EyE; T)	Las áreas de rastrojo se conservan como amortiguadores para la re - generación del bosque (EyE; FL)	Continúa la reducción de las áreas de rastrojo para establecimiento de monocultivos y potreros para ganado (EyE; FL; RC).
Cobertura Vegetal: Rastrojo	Ubicación	Por todas partes (T)	Todas partes (EyE; FL; MP)	Relictos en los nacimientos y zonas altas (EyE; FL; MP; RC)	En las áreas de nacimientos y zonas altas (EyE; FL; MP)	En menor proporción en las áreas de nacimientos y zonas altas (EyE; FL; MP)
Agua	Calidad	Se veía más sucia porque venía por zanja, pero no estaba contaminada porque no se fumigaba. Hay una diferenciación entre sucia y contaminada (EyE; T).	Muy buena, era cristalina, no se hervía	Las fumigaciones a cultivos y pastos con agroquímicos, además de la expansión ganadera hasta las fuentes, generan contaminación.	Aumentan los controles acerca de los problemas de contaminación del agua. Aumenta la cobertura en el servicio de acueductos veredales (EyE; FL)	Sin controles sobre las fumigaciones, control de la expansión de las actividades económicas, y falta de cobertura en acueducto la calidad empeora gravemente (EyE;

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
						FL)
Agua	Cantidad	Era mucha, no había escasez (EyE; FL; T)	Mucha, se llevaba cargada o por acequia (EyE; FL; T).	Hay escasez y se presentan conflictos, los caudales se han reducido más de la mitad. Se han secado fuentes, ej: los nacimientos de las fincas zenegueta y la quinta se secaron por expansión de los potreros(EyE; T)	Se mantiene o aumenta ya que los nacimientos estarán protegidos (FL; MP; EyE)	Las fuentes existentes se desecan o reducen su caudal (EyE ; FL)
Agua	Ubicación	Quebradas El Salado, La Guayabala y Juana Culeca, principalmente (EyE ; FL; MP)	Quebradas El Salado, La Guayabala y Juana Culeca, principalmente (EyE ; FL; MP)	Quebradas El Salado, La Guayabala y Juana Culeca, principalmente (EyE ; FL; MP)	Se conservan las quebradas existentes en el presente (EyE ; FL; MP)	La ubicación de las fuentes hídricas existentes no se modifica (EyE ; FL)
Clima (Sequías)	Duración*	No se sentían las sequías por el rastrojo y los arboles (EyE; T)	Diciembre – enero Julio – agosto (EyE; T)	Mayor variabilidad(T)	Regularidad en el clima, hay mayor capacidad de predicción o de anticipación por parte de la autoridades (EyE; FL)	Mayor variabilidad(T)
	Intensidad**	Después que se secaron los montes la sequía se sentía más, era más	No era intensa (EyE; T)	Mayor intensidad (EyE; T)	Moderación en el clima, hay mayor capacidad de	Mayor intensidad (EyE; T)

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
		intensa (EyE; T)			predicción o de anticipación por parte de la autoridades (EyE; FL)	
Clima (Lluvias)	Duración*	Las lluvias eran más largas y fuertes (T)	Abril, octubre y noviembre (T)	Mayor variabilidad(T)	Mayor variabilidad, pero con estrategias institucionales claras para apoyar la mitigación de efectos negativos (T; FL)	Mayor variabilidad(T)
	Intensidad **	Llovía más y eran más fuertes los aguaceros, caían truenos y rayos más fuertes(T)	Abril: creciente de Semana Santa Agosto: vientos fuertes Lluvia habitual no torrencial (T)	Mayor intensidad(T)	Moderación en el clima, hay mayor capacidad de predicción o de anticipación por parte de la autoridades (EyE; FL)	Mayor intensidad(T)
Clima (Temperatura)	Intensidad	Mucho frío, el calor era menos (T)	La radiación no era tan fuerte, frío y calor moderado (T)	Mayor intensidad(T)	Moderación en el clima, hay mayor capacidad de predicción o de anticipación por parte de la autoridades (EyE; FL)	Mayor intensidad(T)
	Eventos	Heladas: Diciembre –	Heladas: enero y	Mayor ocurrencia de	Aumento en la	Continúa la

Categoría	Variable	Hitos de cambio temporal				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
	extremos	enero y febrero; había escarcha (T)	febrero Mayo: granizada	eventos extremos, mayor variabilidad diaria; mañana frío intenso, tarde calor intenso (T).	capacidad de predicción o prevención por parte de la autoridades (EyE; FL)	ocurrencia de eventos extremos y se posee una capacidad reducida de anticipación y preparación (T); FL, EyE)
* Duración: Meses de ocurrencia ** Intensidad: Lluvias habituales o torrenciales						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4-2. Matriz de información sociocultural y económica recopilada para la línea base de cartografía social: aspectos socioculturales y económicos.

Categoría	Variable	Hitos temporales de cambio				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
Aspectos socioculturales y económicos relacionados al cambio en la Cobertura Vegetal, Agua y Clima						

Categoría	Variable	Hitos temporales de cambio				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
Aspectos sociales	Población ³	10 viviendas (EyE; FL)	50 viviendas (EyE; FL)	90 viviendas (EyE; FL)		Se mantiene estable el número de viviendas o disminuye (EyE; FL)
	Servicios públicos	No había acueducto (T)	No había acueducto (T;FL)	Acueducto Multiveredal con una cobertura del 60% (FL)	Aumento en la cobertura del acueducto al 100% (EyE; FL)	No hay aumento en la cobertura del acueducto o el agua que suministra no cumple con las normas de calidad (EyE; FL)
	Comunicacione s	No había carretera, era camino de herradura (MP; EyE)	La vía sin pavimentar se construyó hace 25 años (MP; EyE)	Vía sin pavimentar (EyE; IS)	Las vías son pavimentadas (EyE; FL)	No se realiza mantenimiento a las vías, el transporte aumenta de costo (EyE; FL).

³ Los datos de población y número de viviendas fueron suministrados por miembros de la JAC de la vereda, solo para el escenario presente los datos pudieron ser confirmados con los datos DANE y Sisben que se reportan en el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Belmira, está información no puede considerarse exacta, sin embargo es de utilidad para identificar la dinámica poblacional en la zona; la cual es creciente, con aumento de viviendas y fragmentación de predios (Municipio de Belmira, A. municipal 2000)

Categoría	Variable	Hitos temporales de cambio				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
Actividades económicas	Pecuaria	Producción de leche para autoconsumo y elaboración de quesos, 15L/individuo, (FL;EyE). Poca actividad, cada casa tenía 2 -3 vacas	Producción de menos cantidad de leche pero de una mejor calidad (T)	Especialización en el ganado lechero, con alta producción de litros por individuo, 30L/individuo. En asocio con el ganado se mantiene pequeñas marraneras para venta y aprovechamiento de la porquinaza como abono orgánico para los pastos(T; FL; EyE)	Aumenta la asesoría técnica y la tecnología asociada a la ganadería lechera (EyE; FL)	Aumenta la dependencia en insumos químicos para la producción lechera, aumentando los costos y generando pérdidas económicas a la población (EyE; FL).
	Minería	En la quebrada Juana culeca, se hacía minería artesanal con batea. En el río Chico también había minería artesanal de oro (MP; EyE)	En Morrón Pelón ⁴ hay evidencia de minas de socavón (MP; EyE)	No hay actividad de minería en la vereda, se mantiene pequeñas extracciones de arena en el río Chico (EyE; FL).	Se mantiene la actividad minera de forma artesanal (EyE; FL)	No hay expectativas pesimistas acerca de esta actividad.
	Extracción de productos del bosque	Musgo, corteza de roble, leña, maderas, carbón, palmas (EyE; FL).	La consolidación de la actividad ganadera redujo la extracción	La consolidación de la actividad ganadera redujo la extracción	Aumentan las zonas de bosque y los	Las zonas de bosque se reducen aun

⁴ Toponimias

Pasado 1: Cueva de piedra = morrón pelón

Categoría	Variable	Hitos temporales de cambio				
		Hace 40 años Llegada de la Empresa Colanta (Pasado 1)	Hace 20 años (Pasado 2)	Hace 6 años hasta 2012 (Presente)	Futuro	
					Optimista con factores de cambio	Pesimista sin factores de cambio
			de los productos del bosque (EyE; FL)	de los productos del bosque (EyE; FL)	beneficios asociados a ellas (EyE; FL)	más generando perjuicios a la población y aumentando los costos de productos como la leña y la madera para construcción (EyE; FL)

Fuente: Elaboración propia

Síntesis matrices de recopilación de información

Para cada una de las categorías físico-bióticas, sociales y económicas y sus respectivas variables, se recopiló información a partir de las técnicas definidas y detalladas en el numeral 3. Como resultado del análisis se construyeron 5 escenarios, los cuales al ser espacializados constituyen la línea base de cartografía social que se detalla en el siguiente apartado. Resultados.

Estos escenarios se denominaron: (i) Pasado 1 hace 40 a 35 años. (ii) Pasado 2 hace 20 años. (iii) Presente. (vi) Futuro optimista. (v) Pasado pesimista.

5.Resultados

Como resultado principal se tiene la elaboración de la línea base en cartografía social para la vereda Zafra del municipio de Belmira, no obstante el muestreo realizado en la cuenca muestra que el patrón de extracción de los recursos naturales así como la consolidación de las actividades pecuarias visible en esta vereda puede extrapolarse a más del 50% de la Cuenca.

5.1 Línea base de cartografía social

Para llevar a cabo la línea base de cartografía a partir de las percepciones recopiladas mediante diversas técnicas se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Dichas percepciones sobre el pasado, presente y futuro fueron construidas en referencia a la vereda, y por ende muestra percepciones de cambio sobre un mismo territorio, lo cual no permite comparaciones entre veredas.
- La fuente de información corresponde a los líderes comunitarios y población local de la vereda Zafra, corresponden a personas en un rango de edades de 80 a 8 años de edad y que por ende recoge un amplio espectro de la población, y que en el caso de los adultos, éstos llevan la mayor parte de su vida habitando en la vereda o en localidades cercanas, y por ende pueden dar cuenta de las transformaciones del territorio.

En cifras se tiene que se realizaron las siguientes técnicas con participación de la comunidad y arrojaron los siguientes resultados:

- Realización de la ficha por localidad con informantes claves miembros de la Junta de Acción Comunal para la vereda Zafra y Zancudito
- Realización de 30 entrevistas semi - estructuradas familiares en las veredas Zafra y Zancudito
- -1 Ejercicio de mapeamiento participativo con perspectiva de escenarios temporales del cual se elaboraron; 4 mapas del pasado hace 40 a 35 años, 1 mapa de la vereda hace 20 años y 4 mapas del presente.
- 2 recorridos de campo en las veredas Zafra y Zancudito

- Realización de 1 taller de cambios ambientales con personas de 80 a 20 años de edad en la vereda Zafra
- Realización de 1 taller de cartografía social prospectiva con niños de 8 a 12 años de edad en la vereda Zafra, en el cual se elaboraron 5 mapas del futuro.
- Realización de 2 talleres de identificación de bienes y servicios ambientales a escala de cuenca.

5.1.1 Pasado: 40 a 35 años

Esta imagen de pasado se corresponde con hace unos 35 o 40 años, en la que aparece un paisaje campestre, con la presencia de extensiones de bosque ya en descenso por los antecedentes mineros y agrícolas de este territorio desde tiempos de la Colonia, por tanto la cobertura predominante ya era de rastrojos y helechales, en transición con ese bosque nativo el cual se aprovechaba para la extracción de leña, maderas finas y carbón, espacio que posterior e inmediatamente era utilizado para la ampliación de la frontera agrícola. Para esta actividad se contaba con una infraestructura muy artesanal para el aprovechamiento y manejo del agua, esto era, sistemas de riego a través de acequias y en otros casos a través de mangueras.

Este escenario se relaciona con los aspectos de densidad poblacional y al tema de las viviendas, su respectiva dotación y calidad del hábitat, en este sentido la percepción de la población da cuenta de un pasado donde las familiar eran pocas pero más numerosas en el número de hijos, por ende habían menos viviendas. El patrón de asentamiento, predominante, era el disperso y las viviendas en su mayoría no contaban con servicios públicos como la energía, acueducto y alcantarillado. No obstante en este momento histórico se desarrolla uno de los hitos importantes en la historia de la vereda que fue la instalación del servicio de energía eléctrica.

En cuanto a las viviendas, el material habitual con que eran construidas estas viviendas era la tapia y sus pisos eran de tierra o de cemento. La red de caminos de herradura y caminos reales permitían la movilidad y la conectividad entre vecinos dentro de la misma vereda, otras veredas y municipios.

En este escenario también se desarrolla uno de los hitos más importantes en la Cuenca y en la vereda que es la consolidación de la Cooperativa de lecheros de Antioquia COLANTA (ver Figura 5-1).

5.1.2 Pasado: hace 20 años

En este escenario continúan gradualmente los procesos de aumento poblacional, descenso de las zonas de bosque y transformación de las zonas de rastrojo en pastos manejados, se acrecienta la reducción de la agricultura. Y en términos de la actividad pecuaria la llegada de los tanques de enfriamiento modifica la dinámica de la ganadería tradicional, ya consolidada (ver Figura 5-2).

5.1.3 Presente

En relación al escenario presente la población renombra elementos que dan cuenta de algunas de las imágenes para el pasado mencionadas, esta vez, con transformaciones que dan cuenta por un lado del deterioro del entorno y por otro lado, de los avances en tecnologías y formas de vida con un mayor acceso a servicios.

En este sentido y con relación a la imagen de un paisaje campestre en el pasado, se tiene que a hoy los pocos bosques existentes se encuentran ubicados en las zonas altas, nacimientos de agua y/o por los bordes de los potreros, funcionan como especie de parches, relictos de bosque o pequeños montes localizados a una distancia entre 10 o 30 minutos caminando desde los sitios de vivienda. Este bosque en general no es talado, ahora no se extrae madera pues hay una percepción de la presencia limitada de la autoridad ambiental para regular y vigilar esta actividad, la madera que se extrae proviene de especies plantadas como el eucalipto y es usada principalmente para hacer cercas en los predios.

Este deterioro o menor presencia de bosque se opone al escenario del pasado relacionado con la abundancia y calidad de recursos presentes en la zona, paralelo a la reducción del bosque se hizo evidente la reducción de la fauna silvestre, quedando poblaciones muy reducidas de animales silvestres como: conejos, ardillas, cusumbos y serpientes como la cazadora y cabeza de candado, también algunas especies de aves.

En general las personas afirman que “los bosques en su mayoría fueron reemplazados por potreros y la fauna silvestre por ganado y cerdos”.

En relación a la abundancia y calidad del agua en el presente se observa una paradoja, por un lado se considera más limpia por contar en la actualidad con acueductos veredales que permiten un proceso de purificación del agua, pero por el otro lado, se hace manifiesto que en comparación con el pasado el agua está cada vez más contaminada debido a la alta utilización de agroquímicos y fungicidas para los cultivos agroindustriales, la ganadería y la porcicultura, actividades económicas principales, actualmente en el municipio. La misma situación es manifestada en relación al aire, la mayoría de los entrevistados hacen alusión a un aire más contaminado debido al uso de abonos químicos y fumigaciones con Manzate, Rejen, entre otros, esto se ve reflejado en problemas de salud de tipo respiratorio, intoxicaciones, dolores de cabeza, vómitos y enrojecimiento de los ojos.

En cuanto a la imagen de un paisaje agrario se tiene que en el presente las huertas y zonas de cultivos fueron reemplazadas por potreros para la actividad ganadera como actividad económica de mayor importancia en las veredas, quedan solo pequeños cultivos de productos como el frijol y el maíz, primordialmente para el autoconsumo. Solo una familia extensa apellido Londoño Calle han conservado de forma significativa las prácticas agrícolas: cultivos de hortalizas y plantas aromáticas con uso de abonos orgánicos, frutales y cría de truchas y gallinas (ver Figura 5-3).

5.1.4 Futuro

El escenario futuro muestra dos matices: por un lado un escenario futuro sin factores de cambio u pesimista; por otro un futuro con procesos de gestión que dan solución a los problemas veredales y que aplican a nivel de cuenca.

▪ Escenario optimista o con factores de cambio

Ámbito sociocultural: Se consolidan las iniciativas de recuperación de las huertas caseras lo cual mejora las condiciones de soberanía alimentaria de las familias campesinas.

Aumenta la cobertura de acueducto y pozos sépticos al 100% en las veredas. Son concertados y desarrollados programas de educativos enfocados a la sensibilización ambiental, y al uso sostenible de los recursos naturales.

Ámbito económico: Se promueven sistemas productivos mixtos, con un mejoramiento técnico que mejore las condiciones de los pequeños productores y con menor dependencia a los agroquímicos. Se llevan a cabo programas de capacitación técnica para uso adecuado de insumos químicos en las actividades agrícolas y pecuarias. Se implementan mecanismos de incentivos económicos para las personas e instituciones que tengan predios para conservación y se fortalecen iniciativas de turismo enfocado a la cultura campesina y rural.

Ámbito físico – biótico: Se espera que aumenten los controles de las entidades públicas sobre los problemas de contaminación de las fuentes de agua y deforestación del bosque. Se realizan convenios que comprometen a los gremios para desarrollar prácticas sostenibles en el largo plazo y mejorar las condiciones ambientales de la Cuenca. Igualmente se lleva a cabo el establecimiento de bosques protectores con conectividad dentro de la Cuenca, además de la recuperación de zonas de nacimientos y retiros de quebrada (ver Figura 5-4).

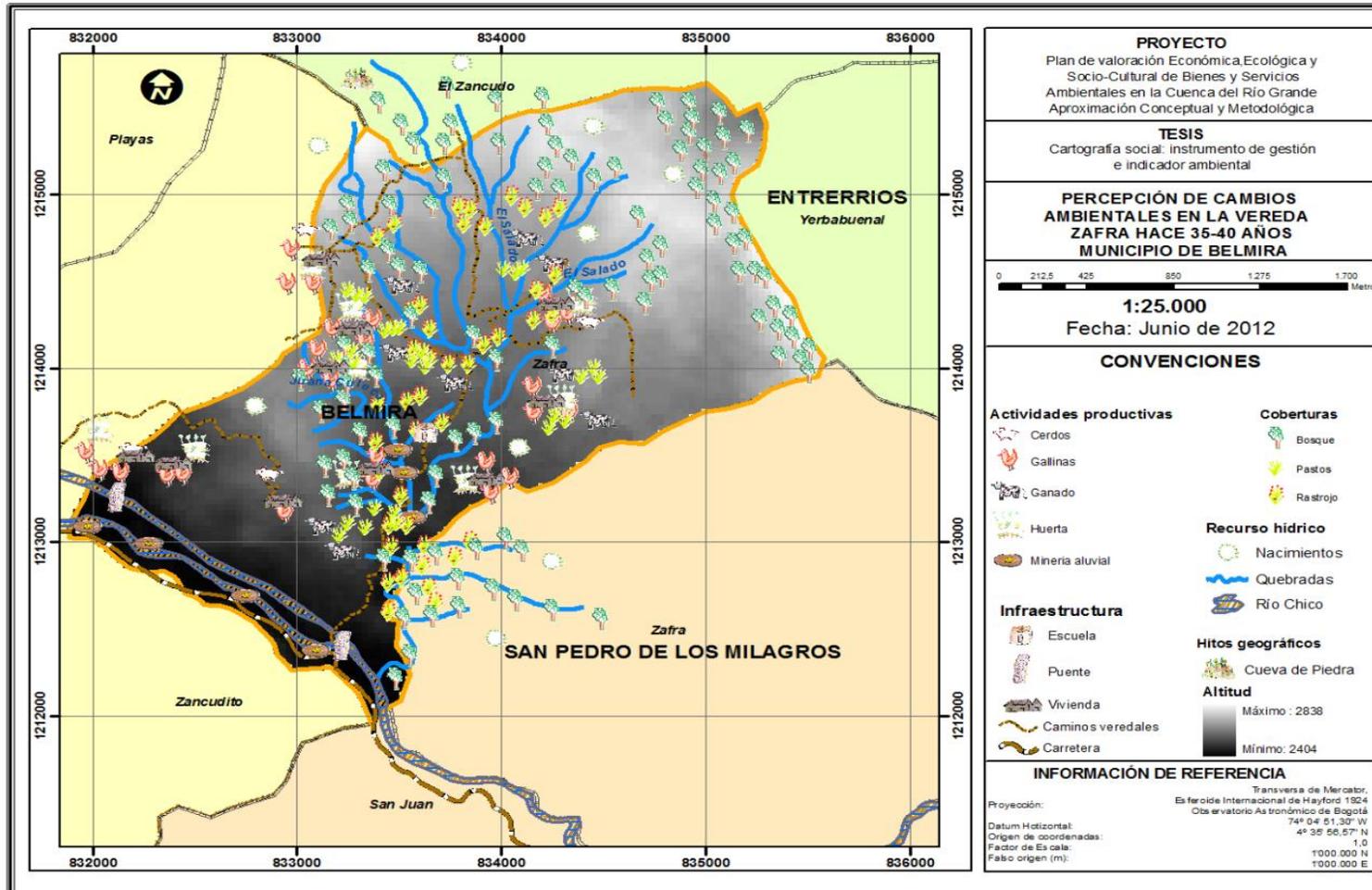
▪ Escenario pesimista o sin factores de cambio

Ámbito sociocultural: El crecimiento poblacional será alto, aumentan el patrón de asentamiento nucleado, y la parcelación de predios. Asimismo, se consolidan y aumentan los centros poblados aumentando la demanda de servicios públicos y recursos. El aumento en la cobertura en el saneamiento básico no aumenta al ritmo necesario para contrarrestar los vertimientos domésticos a las fuentes de agua.

Ámbito económico: Aumenta la actividad ganadera intensiva con alta dependencia de agroquímicos. Aumenta la actividad porcícola en la Cuenca, aumentando el uso de porquinaza como abono orgánico, lo cual no reduce el uso de pesticidas y fungicidas. Continúan los vertimientos por parte de las empresas de Lácteos y Textiles a las fuentes hídricas.

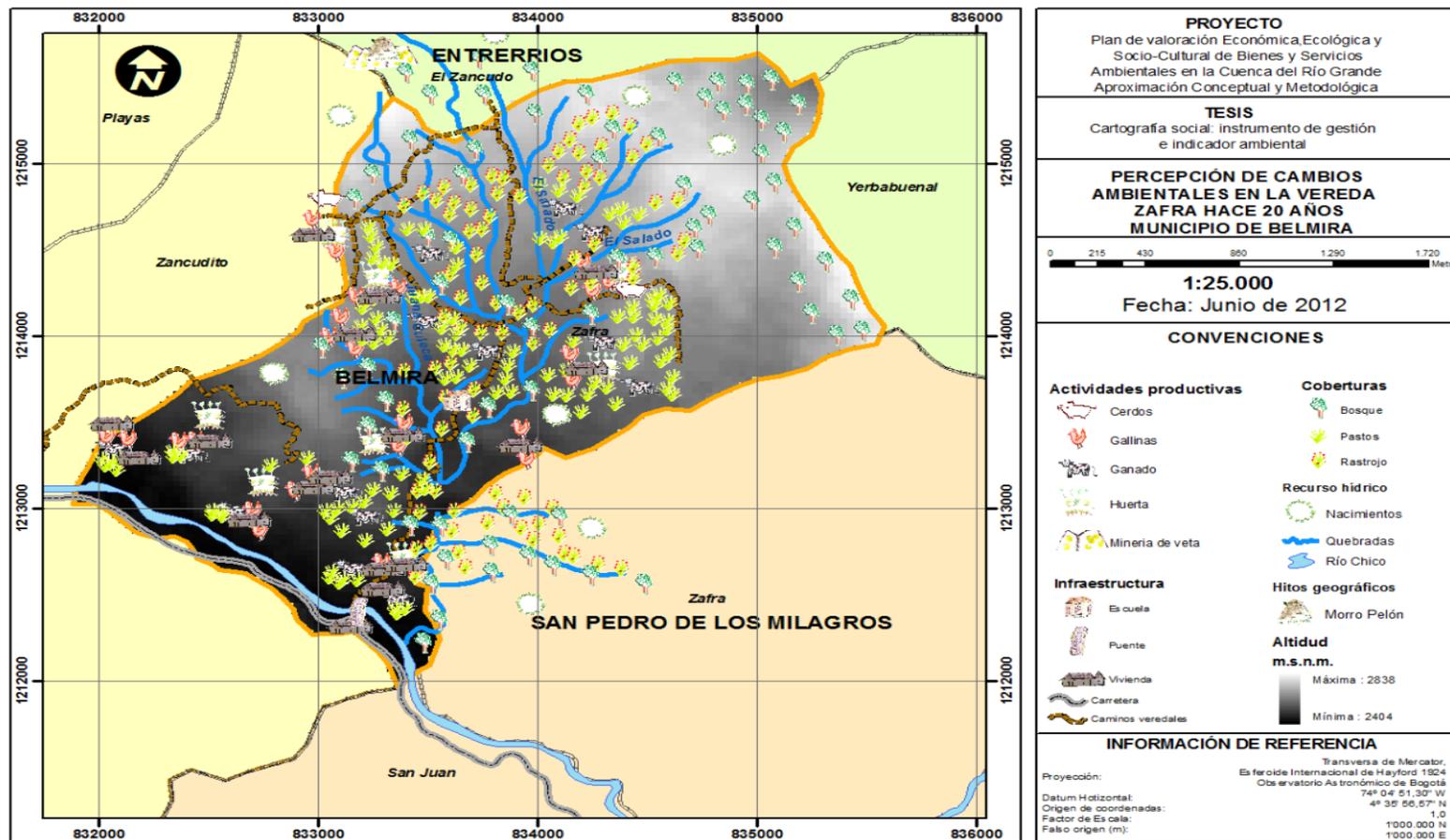
Ámbito físico – biótico: Se mantienen las pequeñas zonas de bosque protector de las áreas de nacimientos de agua. Se reducen las pocas zonas de retiros de quebrada. La contaminación del agua aumenta debido a la falta de control sobre el uso de agroquímicos por parte de los gremios económicos en la zona (ver).

Figura 5-1. Cartografía social para el escenario pasado hace 40 a 35 años a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.



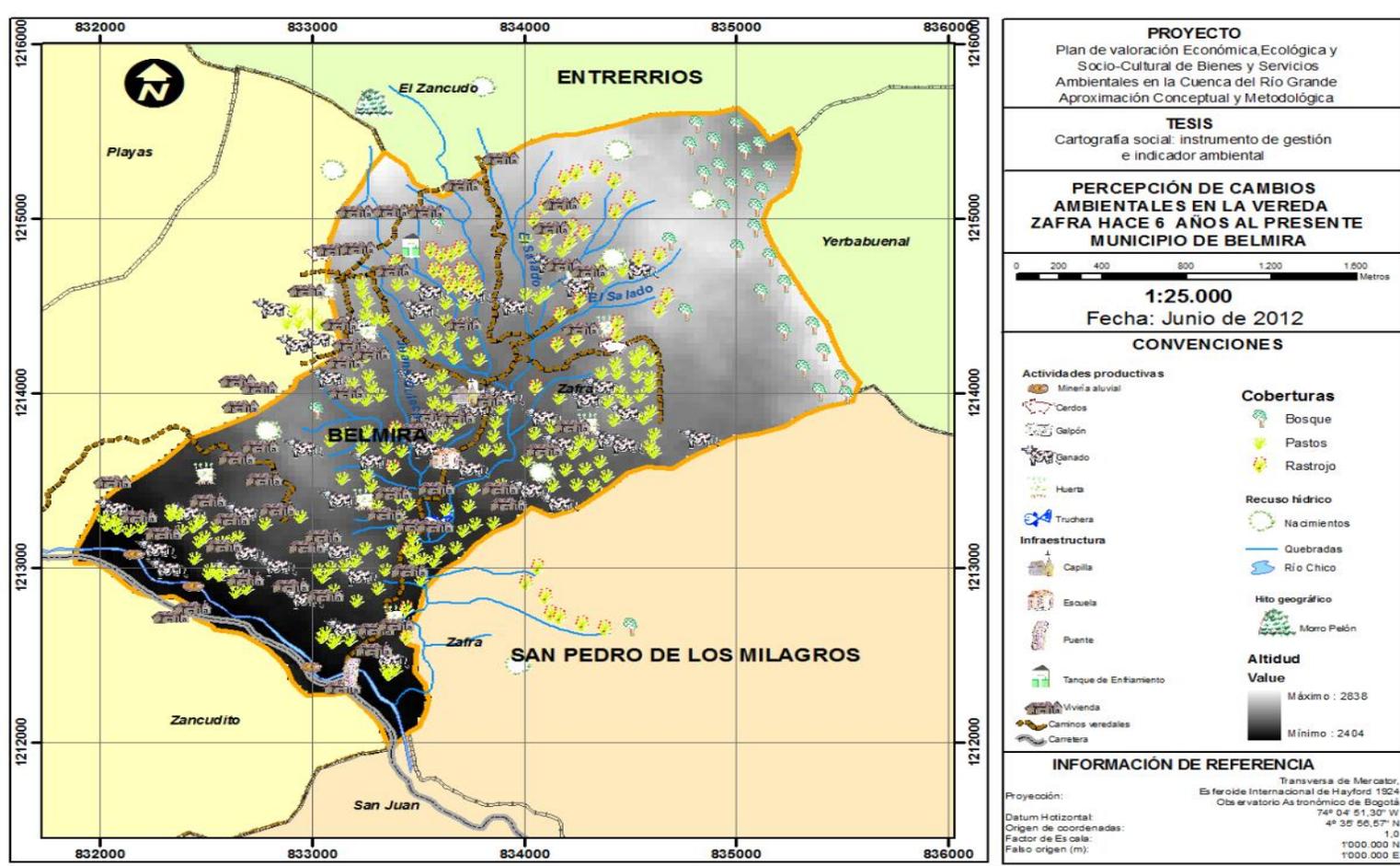
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-2. Cartografía social para el escenario pasado hace 20 años a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.



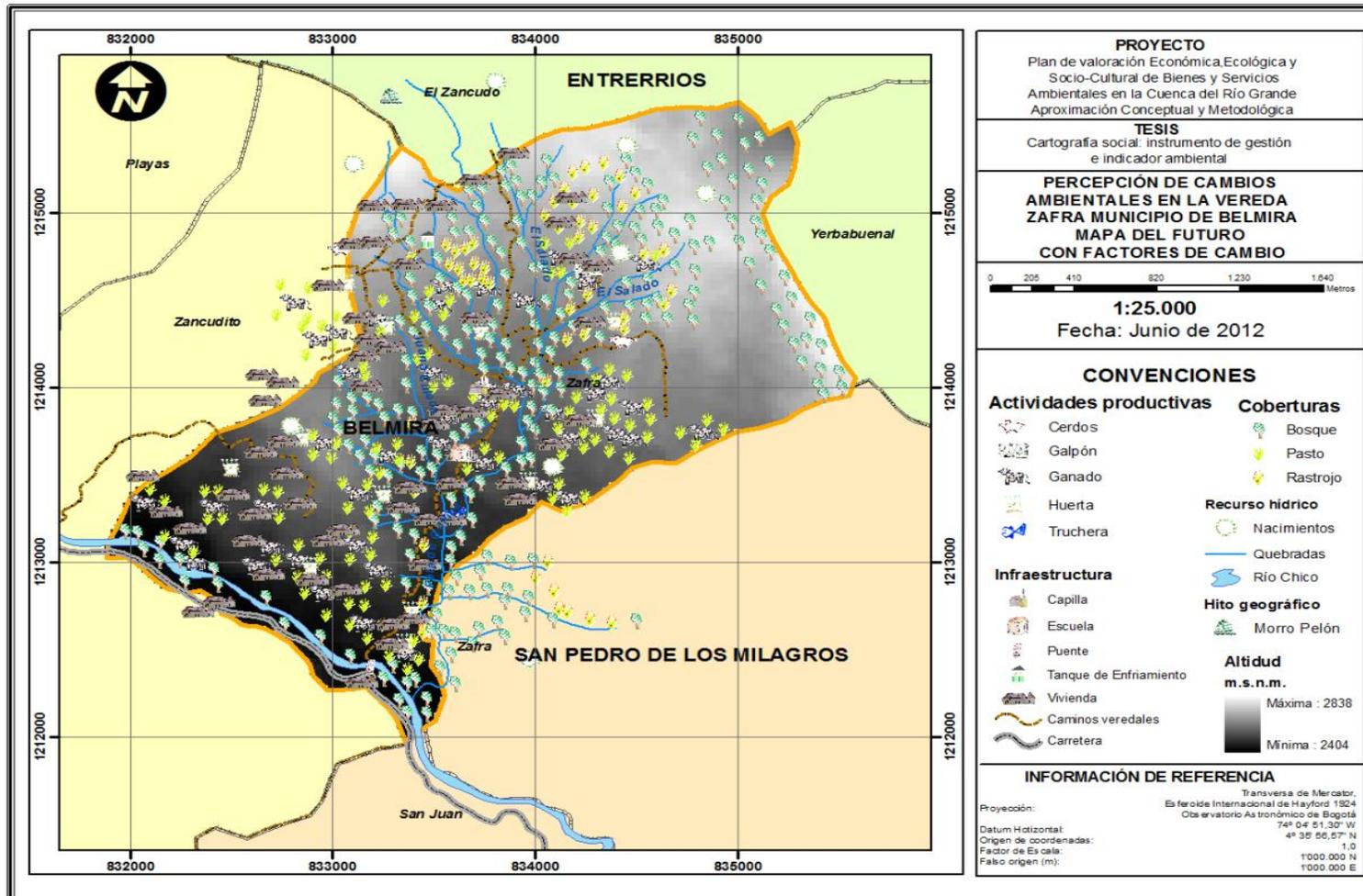
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-3. Cartografía social para el escenario presente a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra



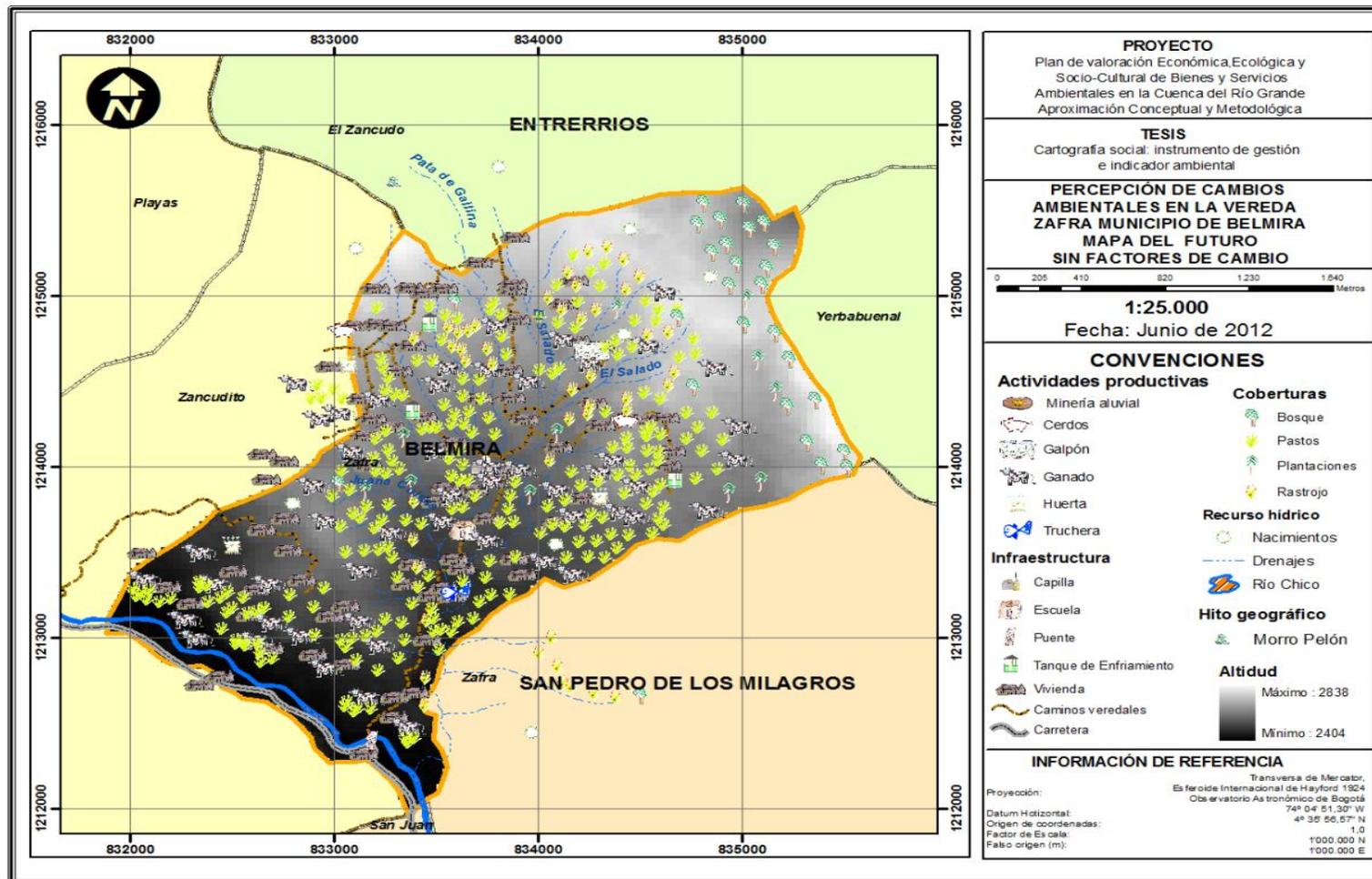
Fuente: Elaboración propia

Figura 5-4. Cartografía social para el escenario futuro con factores de cambio, a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5-5. Cartografía social del escenario futuro sin factores de cambio a partir de las percepciones de la comunidad de la vereda Zafra.



Fuente: Elaboración propia

5.2 Percepciones de cambios ambientales: agua, cobertura vegetal y clima

Este numeral presenta el esfuerzo por espacializar los escenarios pasado, presente y futuro a escala de cuenca, en cuanto al componente Agua; calidad y cantidad, y cobertura vegetal referida al bosque, y desde la percepción de del grupo de actores; líderes comunitarios de los cinco municipios de la cuenca. Esta propuesta de espacialización se construye con el fin de mostrar el cambio ambiental en la cantidad y calidad de agua en la cuenca.

5.2.1 Espacialización de las percepciones acerca del Agua y el Bosque a escala cuenca hidrográfica

Igualmente este ejercicio de espacialización de las percepciones comunitarias sobre el agua y permiten hacer observable de forma más rápida los escenarios de cambio que se han dado y que vendrán, en un espacio y tiempo específico. Corresponde a un análisis preliminar de lo que puede ser un mapa de exploraciones y transformaciones a nivel de cuenca, y pone de relieve la necesidad de emprender una gestión integral del territorio a partir de un proceso de participación amplio, que incluya el nivel de información de los líderes comunitarios.

Para llevar a cabo la espacialización de las percepciones se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las percepciones espacializadas fueron cantidad y calidad de agua, y cobertura vegetal referida en este caso a la cantidad de bosque nativo presente en cada una de las veredas.
- Dichas percepciones sobre el pasado, presente y futuro fueron construidas en referencia a cada vereda, y por ende muestra percepciones de cambio sobre un mismo territorio, lo cual no permite comparaciones entre veredas.
- La fuente de información corresponde a los líderes comunitarios de la veredas seleccionadas en la cuenca, los cuales corresponden a personas en un rango de edades de 40 a 50 años de edad y que en su mayoría llevan la mayor parte de su vida habitando

en la vereda o en localidades cercanas, y por ende pueden dar cuenta de las transformaciones del territorio.

- A partir de esta fuente de información se considera que el escenario pasado corresponde a hace 30 a 40 años atrás.
- Para el escenario futuro se consideró un período de 10 años a partir del año 2011, en el que se realizó la etapa de trabajo de campo.
- La información cualitativa, recopilada con fuentes primarias en las veredas muestreadas, fue convertida a rangos a partir de un trabajo de análisis discusión criterio dentro del Equipo Técnico.
- Para el escenario de *cantidad de agua* y de *bosque nativo* se definieron calificaciones de 1 a 5, de la siguiente forma; 1 corresponde a muy poco (a), 2 poca, 3 media, 4 abundante y 5 muy abundante.
- Igualmente, para el escenario de calidad de agua fue definido un rango de calificaciones de 1 a 5; 1 muy baja, 2 baja, 3 media, 4 alta y 5 muy alta.

▪ Calidad de agua

En la **Figura 5-6** las percepciones acerca de la *calidad del agua* señalan que en el *Pasado* el 83% de las veredas muestreadas contaban con una cantidad de agua *Muy Alta*, *Alta* 6% y *Media* 10%. En el escenario *Presente* la calidad del agua decrece considerablemente, pasando a un 10% de veredas con calidad *Muy Alta*, 39% con calidad *Alta* y el mayor porcentaje corresponde a una calidad *Media* 48%.

En general se percibe un deterioro en la calidad del agua, el cual se explica debido al agotamiento de los bosques en las zonas de nacimientos y retiros de quebradas, aumento poblacional y con éste los vertimientos a las fuentes de agua debido a la ausencia de pozos sépticos, la consolidación de la actividad ganadera y las fumigaciones con agroquímicos como práctica asociada.

De acuerdo con las percepciones de los líderes comunitarios, en el escenario *Futuro* la calidad del agua empeorará y el 65% de las veredas contarán con una *Baja* calidad del agua. El escenario es positivo en las veredas donde se apuesta por prácticas de agricultura orgánica, se mantiene bajo el nivel de intensificación pecuaria, y hay

iniciativas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, como es el acueducto veredal. (Ver Figura 5-6).

▪ **Cantidad de agua**

En cuanto a la cantidad del agua el análisis de espacialización indicó que en el Pasado el 90% de las veredas tenía agua Muy Abundante, del restante 10% hacen parte veredas donde se cuenta Abundante agua, pero poseen condiciones topográficas que han limitado el acceso del recurso hídrico a las viviendas. En el escenario Presente el 19% de las veredas perciben que tendrán una cantidad muy abundante de agua, 58% abundante, y 23% una cantidad media. En el momento actual en la mayor parte de las veredas señalan una reducción en las fuentes de agua, pero que se ha limitado el gasto del recurso pero aún se cuenta con la cantidad suficiente para suplir las necesidades básicas (ver Figura 5-7).

Sin embargo en el escenario Futuro las percepciones se muestran más diversas en cuanto a la cantidad de agua; 6% percibe que estará Muy Abundante, 39% Abundante, 35% Media, 16% Poca, y 3% Muy Poca.

El escenario de cambio general para la cantidad es menos pesimista que el visto para la calidad del agua, la principal razón es que en su mayoría las zonas de bosque que en un tiempo se deforestaron, ahora a pesar de ser pocas se conservan, y las personas reconocen una mayor preocupación por la conservación de las fuentes hídricas las cuales vinculan directamente con la presencia o ausencia de bosque. Asimismo donde la cantidad de agua sigue reduciéndose se debe a prácticas productivas intensivas y extensivas sin control y sin cumplimiento de criterios de sostenibilidad ambiental adecuados (ver Figura 5-7).

▪ **Bosque**

La Figura 5-8 muestra que en el escenario Pasado la cantidad de bosque en el 35% de las veredas era Muy Abundante, igualmente era Abundante en un 35%, Media en un 23% y Poca en un 6%. Esta información nos indica que la deforestación de los bosques nativos de la cuenca inició hace más de 30 años. Las veredas que poseían una cantidad

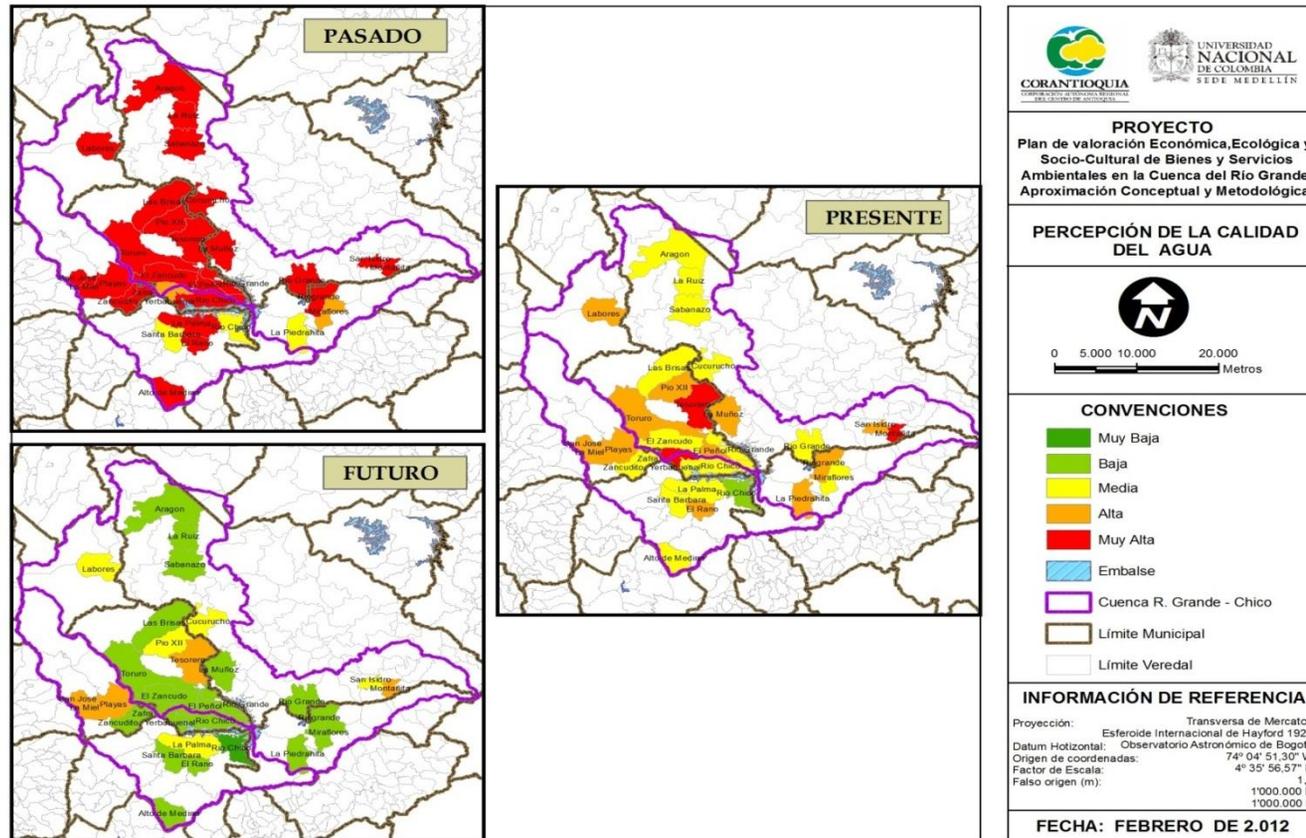
Muy Abundante y Abundante de bosque corresponden a localidades donde para el momento Pasado no tenían como actividad económica principal la ganadería.

En el escenario Presente el 48% de las veredas perciben un cantidad de bosque nativo Media, 35% Poca, y 10% Baja. Solo el 6% percibe en el momento actual una Abundante cantidad de bosque. Las razones para el deterioro y casi desaparición del bosque en algunas zonas se debe a las razones que igualmente afectan la cantidad y calidad del agua, y esto es la expansión de la frontera agropecuaria con el establecimiento de grandes extensiones de potreros para ganado y monocultivos de papa, tomate de árbol principalmente.

El escenario futuro muestra una tendencia pesimista ya que en el 55% de las veredas se percibe que tendrán Muy Poca cantidad de bosque, el 23% Poca, el 16% Media, y solo tendrán Abundante y Muy Abundante cantidad de bosque 2 veredas, lo cual es correspondiente a 3% cada una. Las percepciones pesimistas acerca de la cantidad del bosque a Futuro se explican por la intensificación de las actividades económicas que impactan gravemente el entorno, y que se suman a una falta de apoyo institucional en cobertura en saneamiento básico, técnico de asesoría en la producción y mejoramiento de prácticas y de control sobre el cumplimiento de la normatividad.

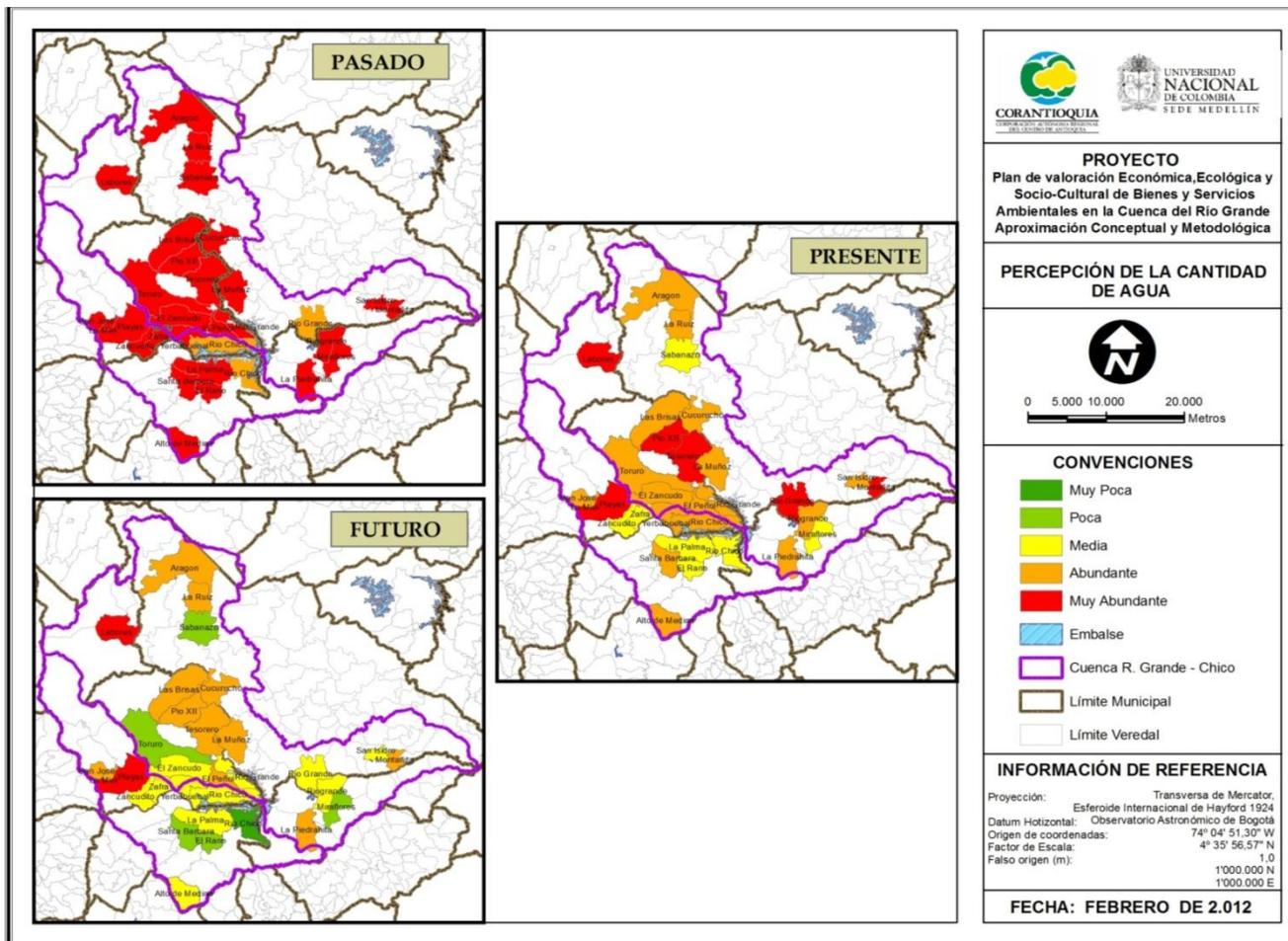
A continuación se muestran los mapas que son el resultado del proceso de espacialización de las percepciones acerca de la cantidad y calidad del recurso hídrico, y la presencia de bosque nativo en las veredas estudiadas en la Cuenca. (Ver Figura 5-6, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia., ¡Error! No se encuentra el origen la referencia.**).

Figura 5-6. Espacialización de las percepciones acerca de la calidad del agua a partir de los líderes comunitarios de las veredas de cuenca del río Grande y río Chico



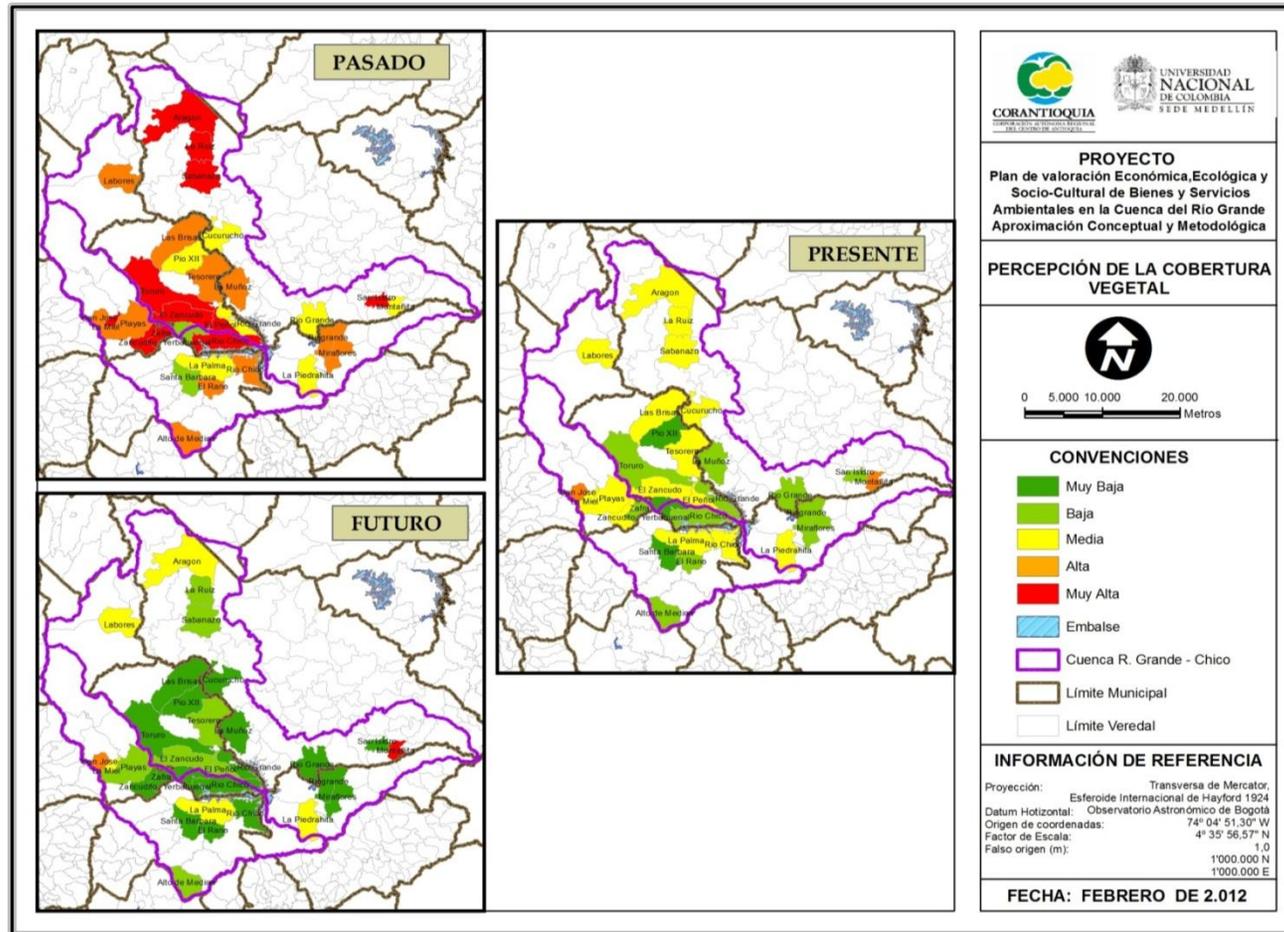
Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico UNAL, 2012

Figura 5-7. Espacialización de las percepciones acerca de la cantidad del agua a partir de los líderes comunitarios de las veredas de cuenca del río Grande y río Chico



Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico UNAL, 2012

Figura 5-8. Espacialización de las percepciones acerca del Bosque a partir de los líderes comunitarios de las veredas de cuenca del río Grande y río Chico.



Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico UNAL, 2012

5.2.2 Percepciones con respecto al componente Clima y limitaciones de espacialización

- **Escenario Pasado:** La percepción recurrente acerca del pasado es de un clima más estable, ya que las personas expresan que poseían una mayor capacidad e predicción. Por su parte la alusión al clima se refiere a la disminución en la temperatura “más frío” debido a la construcción del Embalse Riogrande.
- **Escenario presente:** para este escenario las personas expresan que la capacidad de predicción se ha reducido considerablemente. Son comunes las expresiones “antes se sabía con precisión cuando eran las épocas de invierno y de verano, ahora no”, además en algunos casos se expresa que ha aumentado el calor. Igualmente se percibe la ocurrencia más frecuente de eventos extremos
- **Escenario futuro:** en este escenario continúa la variabilidad, aumenta el nivel de incertidumbre y disminuye la capacidad de planeación de las acciones sobre las actividades económicas agrícolas y pecuarias.

Ya que estos fenómenos ocurren a nivel global; es decir en toda la vereda o en toda la cuenca, las percepciones al respecto son muy generales y difícilmente espacializables en este estudio. Un modo de acercamiento y profundización es el registro de los indicadores de cambio ambiental que reconocen las personas y que fueron extraídos del proceso de levantamiento de la línea base de cartografía social.

5.3 Indicadores de cambio ambiental local

Los siguientes indicadores de cambio ambiental fueron extraídos de la información suministrada por la población de las veredas seleccionadas para realizar trabajo de campo en la cuenca río Grande y río Chico. Asimismo para completar la extracción de indicadores de cambio ambiental local se llevó a cabo el Taller Cambios Ambientales, descritos en ítem de metodologías.

Tabla 5-1. Indicadores climáticos identificados en la población campesina de la vereda Zafra, municipio de Belmira.

Evento	Indicador	Descripción
Verano	Números de zancudos	Aumenta la cantidad de zancudos
Invierno	Intensidad y frecuencia en el sonido de las ranas	Las ranas cantan en la tarde cuando inicia el invierno
Invierno	Aparición de babosas	Se observan más babosas cuando viene el invierno
Invierno	Aparición de cucarrones	Los cucarrones salen cuando inicia el invierno
Verano - Heladas	Luna llena y falta de nubes	En verano cuando “hay mucha luna” y pocas nubes pueden ocurrir heladas.

Fuente: Elaboración propia

Los anteriores indicadores en su mayoría observan el comportamiento de los animales como señales claras de eventos climáticos y por ende funcionan como guía para programar sus actividades cotidianas y de trabajos en el campo. La investigadora Zonia Puenayán en su investigación en su comunidad indígena de Los Pastos en el departamento de Nariño elabora que los indicadores climáticos son una estrategia para evitar daños en los cultivos y tomar decisiones sobre la forma de enfrentar los problemas del clima, y que este conocimiento es compartido por los adultos hacia los jóvenes (Puenayán, 2011).

Igualmente se identificó que en la comunidad campesina de la vereda Zafra se conserva el conocimiento tradicional sobre la importancia de la Luna y sus fases para determinar las épocas de siembra y fertilización (Puenayán, 2011).

Tabla 5-2. Calendario estacional mensual elaborado en el taller Cambios Ambientales con un grupo de adultos de población campesina, vereda Zafra, municipio de Belmira.

Mes	Categoría				
	Agua (caudal)	Agua (calidad)	Lluvias	Cultivos	Bosque
Ene	Poca	Limpia	Poca	Preparación de la tierra	La extracción de elementos del bosque se hace de acuerdo a la necesidad.
Feb.	Mucha	Turbia	Mucha	Siembra (frijol, maíz, papa, habas, arveja). En luna menguante.	
Mar.	Mucha	Turbia	Mucha	Continúa la siembra	
Abr.	Mucha	Turbia	Mucha	Fumigación, deshierbe y Aporque	

Resultados

Mayo	Mucha	Turbia	Mucha	Cosecha de papa criolla, arveja y col	Algunos expresan que se prefiere la luna menguante
Jun.	Mucha	Turbia	Mucha	Cosecha de papa negra, frijol, arveja, repollo, zanahoria	
Julio	Mucha	Turbia	Mucha	Preparación de la tierra, fumigar y aporcar	
Ago.	Mucha	Turbia	Mucha	Cosecha de maíz "chócolo", cosecha pequeña de maíz "traviesa", se vuelve a sembrar como en febrero	
Sept.	Mucha	Limpia, por la entrada de un verano pequeño	Reduce la lluvia	Abonar y fumigar, siembra de papa negra y criolla, maíz para el año siguiente	
Oct.	Mucha	Turbia	Mucha	Abonar y fumigar, esperando cosecha	
Nov.	Mucha	Turbia	Bastante	No se siembra, cosecha de maíz y se fumiga	
Dic.	Mucha	Turbia	Bastante	Cosecha de papa criolla, cosecha de maíz, aumenta la fumigación por el invierno	

Fuente: Elaboración propia

No obstante el año 2011 fue especialmente lluvioso en la zona lo cual genera repetición y podría decirse mucha homogeneidad climática, se puede observar algunas prácticas agrícolas definidas por los eventos de precipitación, como es la fumigación, la cual aumenta significativamente en estas épocas. Asimismo, la información recopilada para la zona indica la que la población campesina ha desarrollado una alta dependencia a insumos químicos, por ende, aunque la información sobre calidad del agua que brindan las personas no sea específica, por asociación se puede afirmar que en invierno deben aumentar los aportes de contaminantes a las fuentes hídricas. Igualmente, se identificó que la relación con el Bosque ha desaparecido casi completamente entre la población, lo cual se explica, y como se observó en los escenarios construidos, para esta zona la tala del bosque inicio hace 30 años aproximadamente, y con ella la pérdida de apropiación económica y cultural hacia este.

En general, cabe mencionar que las acciones que se toman frente a los fenómenos climáticos están regidas en gran medida por la observación del comportamiento animal y los ciclos lunares; ambos conocimientos heredados de las comunidades indígenas y la población campesina continua replicando. Igualmente el espacio del Taller de Cambios Ambientales (ver numeral 3.3.4) generó un espacio de memoria de estos conocimientos más claros para los adultos mayores y a veces difusos o inexistentes en los jóvenes.

6. Discusión

6.1 Cartografía social, gestión socio - ambiental

Los mapas sociales parten de territorios comunes, inician en lo simple para terminar en lo complejo, aparecen de forma evidente los referentes compartidos hasta llegar a las muchas formas que existen de relacionarnos en comunidad. El mapa se hace mientras se conversa y al conversar se crea conciencia y conocimiento colectivo. Cada cual aporta lo que sabe y cada saber es importante.

La cartografía social es una alternativa de representación del espacio, una oportunidad para interiorizar los elementos del territorio, en el que todos los miembros de un grupo o comunidad, son activos participantes en la elaboración de múltiples mapas.

Además, se define como una metodología de trabajo en grupo que permite la realización de diagnósticos participativos como resultado del reconocimiento del territorio a través de distintos mecanismos: La observación, conversatorios comunitarios, acercamientos a realidades específicas, visitas de campo, entrevistas, revisión de documentos y otras ayudas.

En el marco de la gestión ambiental se deben propiciar espacios donde las comunidades puedan ser agentes activos en las decisiones gubernamentales. Estas decisiones pueden abarcar las expectativas de futuro y la formulación colectiva acerca de las potencialidades de los territorios, ¿Cómo se ve la gente y qué espera de lo que debería ser su entorno? En este sentido contienen un gran potencial los procesos de cartografía social que ya han sido validados por la experiencia de otras comunidades, donde se generan productos cartográficos viables para la toma de decisiones sobre los territorios.

Por su parte a nivel metodológico la validación en campo es necesaria, ya que las percepciones que expresa la comunidad no poseen una exactitud espacial. Asimismo es fundamental desarrollar diversas técnicas que permitan verificar, contrastar y refinar la información que soporta la línea base, así como ampliar los conocimientos recopilados.

Igualmente es necesario y fundamental lograr la participación de los diferentes grupos de edad que habitan en la vereda, para dar respuesta al objetivo central del estudio en el sentido de reconstruir una dinámica de cambio con la perspectiva de escenarios temporales, para lo cual se requiere contar con población adulta cuya memoria nos lleve a momentos históricos relevantes.

Cabe resaltar la importancia de contar con personas denominadas de las ciencias sociales como informantes claves, que posean una amplia experiencia en el territorio y las transformaciones en este.

6.2 Perspectiva “oficial” y perspectiva “local”: comparación con estudios realizados para la zona de estudio

El propósito de este numeral es revisar la información elaborada, desde las instituciones oficiales del país, para los elementos de agua, coberturas y clima, revisar sus principales resultados y compararlos con los aportes entregados en el presente estudio, esto con el propósito de visualizar las ventajas y limitaciones de la construcción de mapas participativos y la información que estos generan.

En aras de elaborar un análisis compacto, se seleccionó para cada uno de los elementos la entidad oficial encargada de generar el conocimiento sobre éstos. Para el análisis de coberturas se tuvo en cuenta la producción del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC; para el recurso hídrico a escala nacional el Estudio Nacional de Agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM, y a escala departamental el Estado del Arte del Recurso hídrico en Antioquia 2007-2009 realizado por el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia en convenio con instituciones públicas, privadas y universidades. Se seleccionó este estudio ya que es el más actualizado para el departamento y debido a que desde el IDEAM no se ha publicado el estado del recurso hídrico a esta escala.

Finalmente en Colombia el conocimiento oficial en torno al tema climático se elabora también desde el IDEAM, para lo cual fueron consultadas las publicaciones de ésta entidad al respecto

como son los nuevos resultados en escenarios de cambio climático y el Atlas Climático generados por IDEAM publicado en 2010. Igualmente se complementó la información con el Informe Anual sobre el Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente en Antioquia y el reporte de la IPCC sobre cambio climático para Colombia.

Cabe aclarar que el tema de coberturas se desarrolló de forma más amplia desde la discusión debido al tipo de información que se pudo recopilar al respecto, la cual posee condiciones más favorables para su espacialización. Lo cual implica que son necesarios mayores esfuerzos para en estudios próximos lograr mayor detalle espacial para los elementos agua y clima.

6.2.1 Coberturas vegetales

Desde la perspectiva oficial o institucional se cuenta para la zona de estudio con la siguiente información:

- Mapa de coberturas de 1980. (Orrego, 2009)
- Mapa de cobertura de 2000. (IGAC, 2000)
- Mapa de coberturas 2007. (IGAC, 2007).

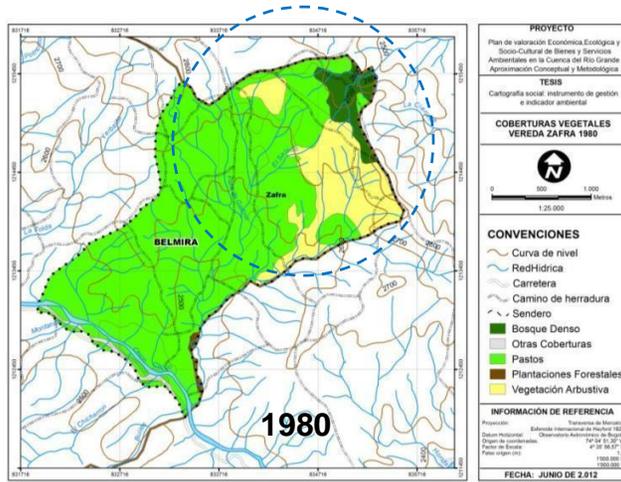
A partir de esta información se elabora para la vereda Zafra un mapa de coberturas para cada hito temporal; 1980, 2000 y 2007 (Ver Figura 6-1). Esta información oficial es coherente con la recopilada mediante las técnicas cualitativas donde se evidencia que la reducción del bosque inicio hace más de 30 años y que la cobertura predominante a 2012 son los pastos. Sin embargo queda oculta la transición bosque – pasto, es decir cómo fue la dinámica de cambios y procesos que la originaron.

En este sentido, el mapa de coberturas de 1980 muestra que ya en la vereda la cobertura predominante eran los pastos, sin embargo al no poseer mayor hitos temporales de referencia no se puede entender la dinámica de cambio en su totalidad, ya que se podría pensar que la cobertura con mayor reducción sería el bosque, mientras que la información recopilada localmente muestra que es el rastrojo, ya que antes de la ganadería lechera hubo explotaciones mineras y después agrícolas. Asimismo, solo con la información oficial los procesos no incluyen los factores de cambio territorialmente significativos.

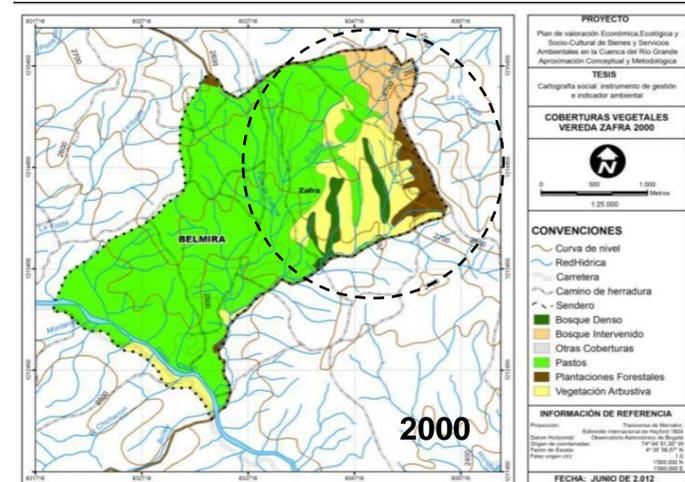
Por su parte los mapas de coberturas de 2000 y 2007 son iguales, o no presentan mayores cambios a esta escala.

Finalmente desde la información oficial las categorías no se mantienen uniformes en el tiempo, por lo cual se requiere hacer homologaciones. A partir de la cartografía social las categorías usadas son aquellas usadas y apropiadas localmente.

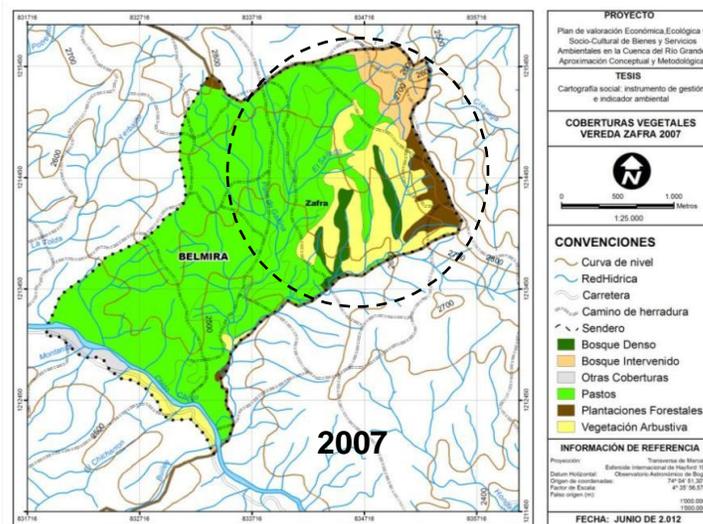
Figura 6-1. Coberturas vegetales oficiales para los años 1980, 2000 y 2007. Vereda Zafra, municipio de Belmira



Fuente: Orrego, 2009



Fuente: IGAC, 2000



Fuente: IGAC, 2007

▪ Construcción de buffers relacionados con la información de coberturas a partir de la perspectiva de la comunidad

Este ejercicio tiene como propósito visualizar espacialmente la distribución, aumento y disminución de cada una de las coberturas identificadas por la población. Además a partir de información cualitativa y verificaciones en campo es posible reconstruir el cambio en las coberturas vegetales de forma más detallada y específica de acuerdo a los hitos temporales y las transiciones socialmente significativas.

▪ Metodología

Para la construcción de los buffer para determinar los cambios en las coberturas se realizó tanto la identificación como georreferenciación de las casas que se asientan en la vereda desde hace 40 años al presente, luego de este procedimiento y teniendo en cuenta tanto el área total de la vereda (622 hectáreas), como los porcentajes de cambio temporal para cada una de las coberturas (Tabla 6-1), se determinó el área que ocupan las diferentes coberturas para cada casa así:

$$A.C.C. = \frac{\%P.C.}{N.C.} * A.T * 10000$$

Dónde:

A.C.C.: Área estimada por cobertura para cada casa en m².

%P.C.: Porcentaje estimado por cobertura para cada casa para el periodo de tiempo evaluado.

N.C.: Número total de casas.

A.T: Área total de la vereda en Hectáreas.

Tabla 6-1. Porcentaje estimado por cobertura para cada casa de la vereda Zafra para el periodo de tiempo evaluado (%P.C.).

Cobertura	40 años	20 años	Presente	Futuro Optimista	Futuro Pesimista
Pasto	2%	15%	82%	50%	90%
Rastrojo	70%	55%	2%	10%	1%
Bosque Nativo	15%	13%	3%	10%	1%

Cobertura	40 años	20 años	Presente	Futuro Optimista	Futuro Pesimista
Bosque Plantado	0%	2%	5%	10%	5%
Huerta	13%	10%	3%	15%	1%
Monocultivos	0%	5%	5%	5%	2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener el área para cada cobertura por casa, se determinó el radio de los buffers para cada cobertura por casa así:

$$R.C.C. = \sqrt{\frac{A.C.C}{\pi}}$$

Dónde:

R.C.C.: Radio estimado por cobertura para cada casa en metros.

A.C.C.: Área estimada por cobertura para cada casa en m².

Luego con el programa ArcMap, se ubicaron los puntos de las casas antes georreferenciadas y con la aplicación buffer, se procedió a crear los buffers para cada una de las coberturas con los radios anteriormente estimados.

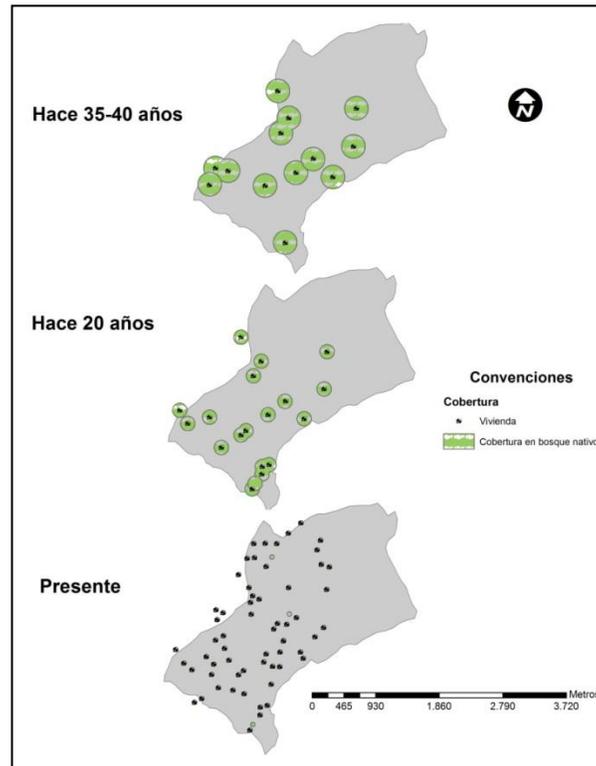
Para la construcción de los escenarios futuros, se utilizó la proyección del crecimiento máximo y mínimo de la vereda para los últimos 20 años y luego se empleó la metodología antes descrita.

▪ **Resultados:** Cambios en coberturas desde la perspectiva de la comunidad

Bosque nativo

El balance que realizó la comunidad relacionado con los cambios en las coberturas de Bosque Nativo se muestran en la Figura 6-2, en esta se aprecia como el aumento en la densidad poblacional ha reducido de manera significativa el porcentaje de bosque nativo que se tenía reservado para cada vivienda debido al cambio en las prioridades de las comunidades.

Figura 6-2. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en *Bosque Nativo* de la vereda Zafra, municipio de Belmira.

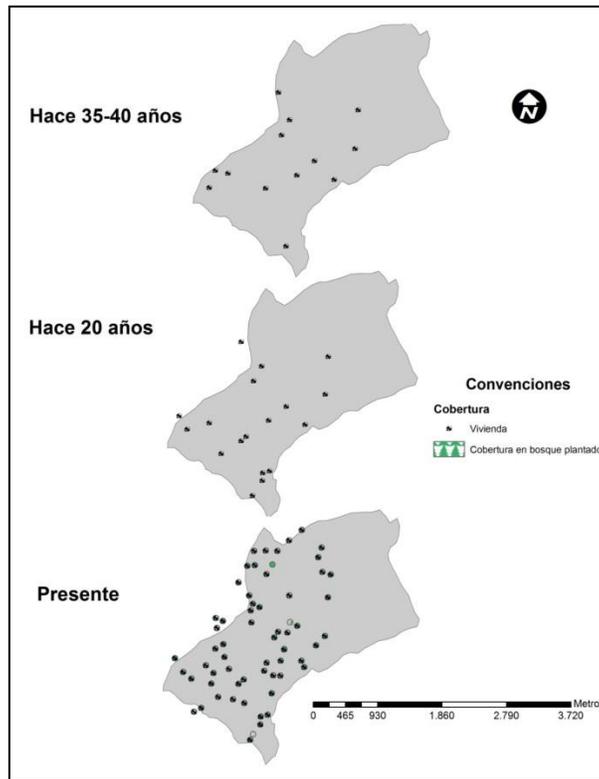


Fuente: Elaboración propia

Bosque plantado

En la Figura 6-3, se muestra la evolución que ha tenido el fomento de las plantaciones de especies exóticas como el Pino (*Pinus patula*) y el Ciprés (*Cupresus lusitanica*), dentro de las comunidades de la vereda, que aunque muestran porcentajes nulos hace 40 y 25 años respectivamente, son tenidas en cuenta por la mayoría de sus habitantes en la actualidad para el establecimiento en sus parcelas (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 6-3. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en *Bosque Plantado* de la vereda Zafra, municipio de Belmira.

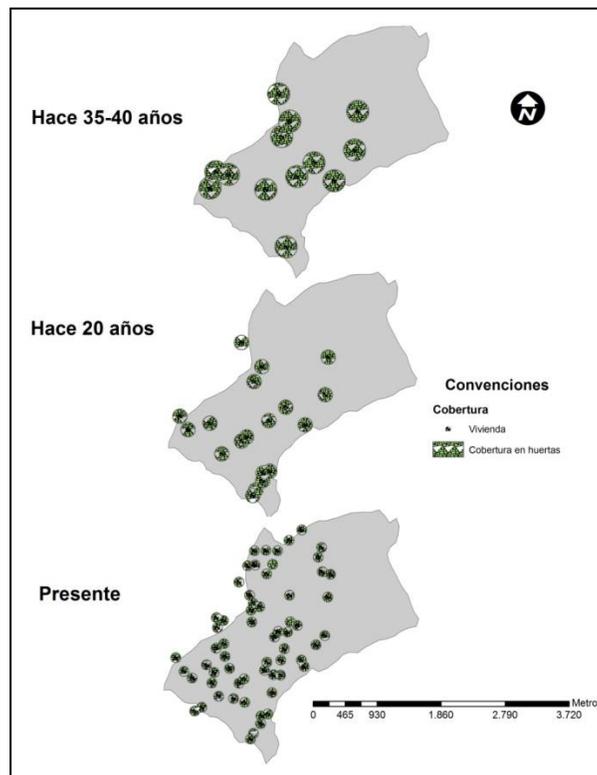


Fuente: Elaboración propia

Huerta Casera

Las huertas también como en el caso del bosque han reducido considerablemente el área que se destinaba en cada vivienda para tal fin como lo muestra la Figura 6-4, esto como consecuencia de que la actividad productiva principal a medida que transcurren los años, absorbe cada vez más a los pobladores y esta actividad es la que pasa a solventar económicamente las otras fuentes de sustento.

Figura 6-4. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en *Huertas Caseras* de la vereda Zafra municipio de Belmira.

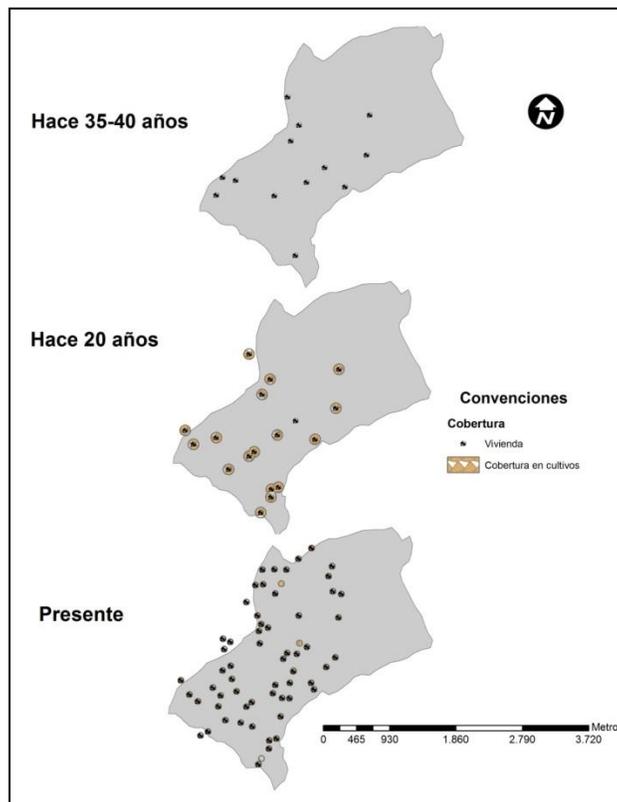


Fuente: Elaboración propia

Monocultivo

Para el caso de la cobertura en monocultivos o cultivos comerciales, se observa que a pesar de que hubo un aumento en el área destinada para tal fin, no siguió con esta tendencia en la actualidad, esto posiblemente por las variaciones climáticas, falta de ingresos a los mercados para su comercialización y por los costos de producción tan elevados que posee la producción agrícola en la zona (Figura 6-5; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 6-5. Percepción de la comunidad acerca de cambio multitemporal de la cobertura en *Monocultivo* de la vereda Zafra municipio de Belmira.

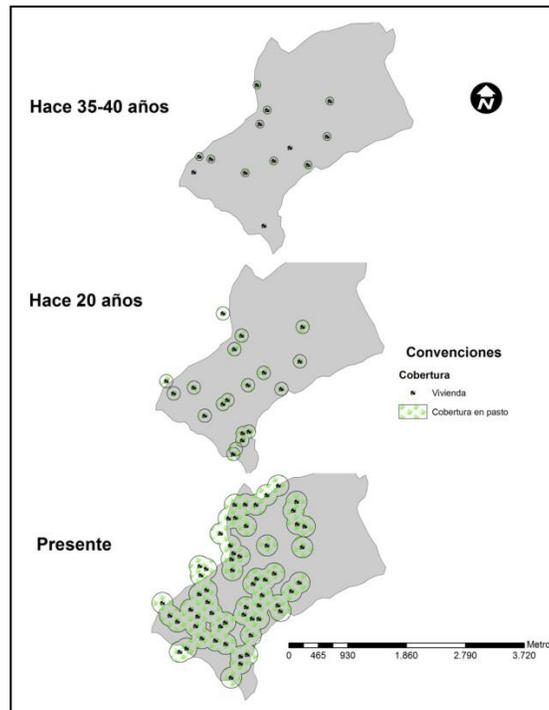


Fuente: Elaboración propia

Pastos

Los pastos en este caso siendo la lechería y ganadería la principal actividad agrícola de la zona, se ven favorecidos en cuanto a la proporción de área dispuesta para la siembra del mismo (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), esto como se explicaba anteriormente como consecuencia de la capacidad que tiene esta actividad, para reemplazar otras con las que se complementaban anteriormente los pobladores de esta vereda.

Figura 6-6. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en Pastos de la vereda Zafra municipio de Belmira.

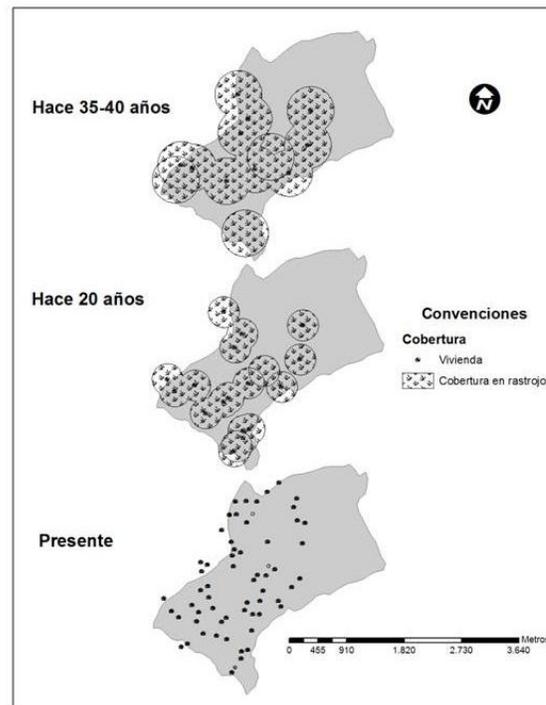


Fuente: Elaboración propia

Rastrojo

Esta cobertura es la más afectada a través del tiempo ya que la necesidad de ampliar la frontera agropecuaria, sumado al aumento de la población y actividades como la minería realizada desde épocas coloniales en la zona, llevaron al cambio de las proporciones de áreas destinadas por los habitantes para la cobertura de rastrojo. Como lo muestra la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, para los hogares actualmente el área destinada a rastrojo es prácticamente nula.

Figura 6-7. Percepción de la comunidad acerca del cambio multitemporal de la cobertura en *Rastrojo* de la vereda Zafrá municipio de Belmira.



Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Agua

El Estudio Nacional del Agua - ENA 2010, muestra los resultados de la evaluación del agua en Colombia, y la dinámica y situación actual del recurso hídrico; abarca las temáticas de oferta superficial y subterránea, uso y demanda, condiciones de calidad, y las afectaciones al régimen hidrológico por variabilidad y cambio climático (Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales, 2010).

Para su elaboración el IDEAM desde sus inicios, en el año 1994, ha reportado datos, información y conocimiento sobre el estado y dinámica de las aguas en Colombia y particularmente ha sintetizado ese conocimiento en los Estudios Nacionales del Agua divulgados en los años 1998, 2000, 2004 y 2008.

El ENA 2010 actualiza y recoge el acervo de experiencia y conocimiento de ejercicios anteriores, ampliando su alcance y cobertura, con base en refinamientos conceptuales y

metodológicos que se adecuan a los ejes, estrategias y premisas de la Política para la Gestión Integrada de Recurso Hídrico, promulgada por el Ministerio de Ambiente, y Desarrollo Sostenible MADS en marzo de 2010. Adicionalmente, el ENA 2010 recoge y analiza los eventos hidrológicos extremos que determinaron la emergencia nacional por inundaciones a finales del año.

La información y resultados se presentan en las unidades hidrográficas (5 áreas, 41 zonas y 309 subzonas hidrográficas) del recientemente publicado Mapa de la Red Hidrográfica de Colombia con la respectiva zonificación por cuencas a escala 1:1.500.000 (2010) IDEAM. La delimitación de las unidades hidrográficas es privilegiada en el esquema de ordenación de cuencas que prefigura la Política Hídrica Nacional. Esta innovación permite dar trazabilidad y sostenibilidad a los resultados para futuras actualizaciones (Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales, 2010).

Los productos presentados en textos, tablas de datos, gráficas y mapas donde se espacializan las variables e indicadores hídricos, constituyen sin duda una fuente de información básica y esencial para las instituciones, los sectores y los usuarios que quieran disponer para sus desarrollos de información rigurosamente procesada, sistematizada, analizada e interpretada sobre la oferta, demanda, calidad y afectaciones por variabilidad y cambio climático de las aguas superficiales y subterráneas en Colombia.

A escala departamental, y en cuanto a los resultados sobre la calidad y cantidad del agua la información recopilada con la comunidad y presentada en la matriz de información físico – biótica (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), al ser comparada con los eportes oficiales, muestran conclusiones similares como es que la mayoría de las fuentes de agua con menor calidad son las de mayor uso por parte de la población. Asimismo identifica como principales fuentes de contaminación los vertimientos domésticos pero focalizados en la zona urbana y centros poblados, contaminación por descargas puntuales en la zonas rurales, erosión antrópica y natural y fuentes difusas de contaminación con residuos de agroquímicos en las franjas de vocación agrícola (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia CTA, 2010). Esta información se corresponde con lo hallado en la vereda y en la cuenca sin embargo deja de lado problemáticas de alta importancia y aporte en contaminantes como son; la contaminación por agroquímicos provenientes de la actividad pecuaria, la cual es predominante en la zona, la

contaminación por uso excesivo de abonos orgánicos como porquinaza y bio-sólidos, y los problemas de disponibilidad del recurso hídrico no solo por calidad sino por falta de infraestructura y de cobertura en acueductos. Dichas problemáticas fueron identificadas claramente por la comunidad a diferentes escalas.

En general el principal limitante con la información oficial, y para las comunidades rurales, es acceder a este tipo de información puede ser a veces imposible por los costos económicos que les puede implicar, además de la complejidad en la que pueden ser presentada y divulgada este tipo de información. Por ende puede ser más ventajosa social y económicamente la sistematización del conocimiento local.

6.2.3 Clima

En Colombia es el conocimiento oficial en torno al tema climático se elabora desde el IDEAM, el cual para el monitoreo de las condiciones climáticas ha dispuesto de estaciones meteorológicas, para la locación de dichas estaciones en todo el territorio nacional los criterios fueron:

- Representar los procesos ambientales de las sub - zonas climatológicas del territorio nacional.
- Cubrir las zonas de mayor importancia socioeconómica.
- Superar la insuficiencia en cobertura de estaciones en determinadas áreas.
- Conocer el comportamiento climático de los diferentes ecosistemas, ampliación de la cobertura a zonas de interés nacional sin información meteorológica, que sirva para caracterizar el clima de las altas montañas y las áreas protegidas como los Parques Nacionales.
- Cubrir las coberturas vegetales dominantes en el país, los principales puertos marítimos, el seguimiento de procesos biometeorológicos importantes identificados, etc.
- Representar los procesos ambientales de los principales conglomerados urbanos.

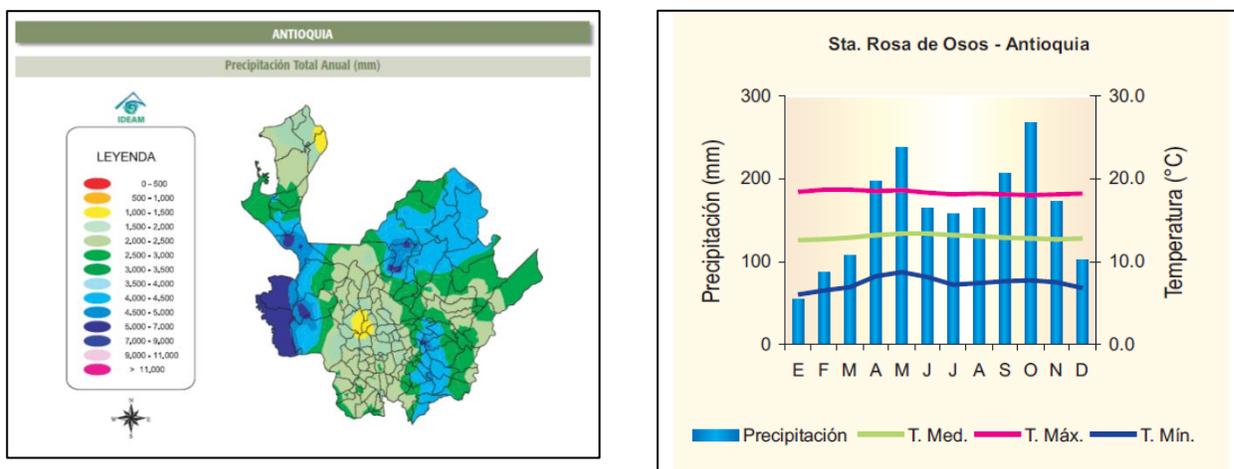
Con estas estaciones meteorológicas automáticas satelitales orientadas hacia la toma de datos en alta montaña, ciudades, ecosistemas, áreas agrícolas y áreas vulnerables a deslizamientos, el IDEAM busca un cubrimiento en tiempo real del comportamiento meteorológico de la atmósfera sobre el territorio nacional (IDEAM, 2005).

Las variables climáticas estudiadas desde el IDEAM son precipitación y número de días con lluvias, temperatura del aire, humedad, radiación, brillo solar, vientos, evaporación, agroclimatología, índice hídrico, índice de aridez, clasificaciones climáticas, confort, ozono, anomalías de El Niño y la Niña, fenómenos adversos los cuales incluyen heladas y sequías.

No obstante estas variables son más detalladas que las elaboradas localmente, lo cierto es que los datos que estas proporcionan son a nivel nacional y no apoyan la toma de decisiones a nivel local, ya que este conocimiento no está interiorizado por la población rural en la Cuenca, y por ende las decisiones y saber climático cotidiano se rige por otro tipo de variables e indicadores, y no se apoya en los esfuerzos del IDEAM a nivel nacional

Los promedios climatológicos corresponden a estaciones que se encuentran muy alejadas del territorio; Medellín (Aeropuerto Olaya Herrera) aproximadamente a 50 Kms y Aragón en municipio de Santa Rosa de Osos a 35 km, calculados cartográficamente. Por su parte como observamos en el tema de precipitación la información disponible es muy general y de difícil aplicabilidad para programas labores cotidianas en un contexto rural (Tabla 6-2. Información climática oficial que abarca la zona de la vereda Zafra, municipio de Belmira.).

Tabla 6-2. Información climática oficial que abarca la zona de la vereda Zafra, municipio de Belmira.



Fuente: (IDEAM, 2005)

En cuanto a los indicadores propuestos a nivel mundial relativos al clima, éstas series de tiempo muy amplias y detalladas, las cuales a nivel local son difíciles de levantar con datos concretos y

aun siendo posible su aplicabilidad en la vida cotidiana es muy baja. Por tanto la construcción y refinación en los indicadores locales de cambio ambiental puede tener mayor viabilidad y estar acorde a las necesidades de las comunidades (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 6-3. Indicadores meteorológicos para monitoreo de condiciones climáticas

Indicadores meteorológicos	
Temperatura media mundial de la superficie	Aumento en el $0,6 \pm 0,2$ °C en el siglo XX; la superficie de la Tierra se ha calentado más que los océanos (muy probable)
Temperatura en la superficie del Hemisferio Norte	Aumento durante es siglo XX más que en otro siglo de los últimos 1.000 años; el decenio de 1990 ha sido el más cálido del milenio (probable).
Temperatura diurna de la superficie	Disminución en el período 1950-2000 en las zonas terrestres; las temperaturas mínimas nocturnas han aumentado el doble de las temperaturas máximas diurnas (probable).
Días calurosos/índice de calor	Aumento (probable).
Días de frío/heladas	Disminución en casi todas las zonas terrestres durante el siglo XX (muy probable)
Precipitaciones continentales	Aumento en un 5-10 por ciento en el siglo XX en el Hemisferio Norte (muy probable) aunque han disminuido en algunas regiones (como en África del Norte y occidental y partes del Mediterráneo).
Precipitaciones fuertes	Aumento de latitudes medias y altas en el Norte (probable).
Frecuencia e intensidad de las sequías	Aumento del clima seco estival y las consiguientes sequías en algunas zonas (probable). En algunas regiones, como en partes de Asia y África, parecen haberse acentuado la frecuencia e intensidad de las sequías en los últimos decenios.

Fuente: (IDEAM, 2005)

7. Conclusiones

- **Generalidades del proceso y resultados**

Para el área de estudio y en general para las zonas rurales de la cuenca río Grande y río Chico del departamento de Antioquia, se identificó una falta de información social a escala local, espacializada, y con análisis de transformaciones, la cual pueda ser contrastada con la información institucional. Esta falta de información limita la presencia institucional en el territorio. Por tanto se propone implementar metodologías participativas, que no demandan altos costos y permiten promover procesos participativos. Por tanto es importante el diseño e implementación de métodos orientados a generar integración de información, comprender los procesos de cambio ambiental, maximizar los recursos institucionales sin reducir la calidad de la información y originando propuestas de inclusión.

- **Sobre el enfoque teórico**

El presente estudio se ubica en la línea desarrollada desde los estudios de *ejecución práctica* con énfasis en temas ambientales, donde se busca llevar a cabo procesos de planificación territorial participativa, generar procesos de producción colectiva del conocimiento y resolver problemas relacionados al uso de los recursos naturales. Igualmente los enfoques clasificados como de *ejecución práctica*, son más cercanos a los propósitos de configurar una cartografía social que tenga elementos operacionales y de valor para aplicar en la gestión ambiental.

- **Sobre los métodos ¿Qué tipo de información se necesita para tomar decisiones informadas sobre el territorio y que pueden aportar estos métodos?**

La información que aportan los métodos que soportan la elaboración de la línea base de cartografía social son: los actores o grupos de actores que usan los recursos naturales en la Cuenca, el uso de los recursos naturales, zonas con mayores impactos en términos de deterioro ambiental.

A nivel metodológico la validación en campo es necesaria, ya que las percepciones que expresa la comunidad no poseen una exactitud espacial. Asimismo es fundamental desarrollar diversas técnicas que permitan verificar, contrastar y refinar la información que soporta la línea base, así como ampliar los conocimientos recopilados.

- **Sobre el conocimiento oficial y el local:**

Como se mencionó anteriormente a partir de la información oficial disponible se elaboraron mapas de coberturas para la vereda Zafra, años 1980, 2000 y 2007 (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Esta información oficial es oherente con la recopilada mediante las técnicas cualitativas (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) donde se evidencia que la reducción del bosque inició hace más de 30 años y que la cobertura Pastos es la predominante a 2012. Sin embargo solo con la información oficial queda oculta la ocurrencia de la transición Bosque – Pastos, es decir cómo fue la dinámica de cambios que la originaron. Mediante el desarrollo de la línea base de cartografía social y la recopilación de información necesaria para su elaboración se pudo reconstruir y espacializar dicha transición aumentando el nivel de conocimiento sobre el territorio, y por tanto las decisiones a efectuar sobre éste.

Para las comunidades rurales el principal limitante con la información oficial, es el acceso, ya que puede ser a veces imposible por los costos económicos que les puede implicar, además de la complejidad en la que ésta puede ser presentada y divulgada. Igualmente esta información pocas veces se encuentra actualizada a escala veredal o municipal, por ende puede ser más ventajoso social y económicamente la sistematización del conocimiento local.

- **Limitaciones**

En cuanto al desarrollo de los elementos propuestos; agua, coberturas y clima, fue el tema de coberturas el que se desarrolló de forma más amplia, debido al tipo de información que se pudo recopilar al respecto, la cual posee condiciones más favorables para su espacialización, por tanto es necesario realizar mayores esfuerzos para en estudios próximos lograr mayor detalle espacial para los elementos agua y clima.

En este sentido, ya que con respecto al clima, los fenómenos ocurren a nivel global; es decir en toda la vereda o en toda la cuenca, las percepciones al respecto son muy generales y difícilmente espacializables en este estudio. Un modo de acercamiento y profundización fue el registro de los indicadores de cambio ambiental y la construcción del calendario estacional, son reconocidos y usados por las personas, los cuales fueron extraídos del proceso de levantamiento de la línea base de cartografía social.

- **Posibilidades**

Las posibilidades de emprender un proyecto de SIGP, trae consigo generar vínculos con comunidades e instituciones para mejorar la información recopilada a nivel técnico. Además permite solicitar apoyo de las instituciones de educación superior como las universidades para motivar en los estudiantes la valoración y aprendizaje de técnicas participativas.

Colombia posee grandes limitaciones operativas para llevar a cabo la producción de cartografía oficial a escala detalladas, debido entre muchos factores políticos y económicos a su gran extensión territorial. Por tanto la propuesta de desarrollar iniciativas participativas maximiza tiempos y costos, que en su mayoría son viables para las administraciones municipales. Sin embargo, es necesario garantizar estos recursos, además de motivar procesos colectivos, como su continuidad para generar confianza en las comunidades, además de promover trabajos colectivos, lograr concesos en los productos generados e identificar ventajas y desventajas.

- **Sobre la ética en el trabajo comunitario y la efectiva participación**

Para el desarrollo de este estudio la comunidad fue informada de la ejecución del proyecto *Valoración económica, ecológica y socio – cultural de bienes y servicios ambientales en la cuenca del Río Grande*, en el marco del cual se llevó a cabo este trabajo de maestría. Al socializar los intereses del estudio se solicitó la participación mediante el dialogo con la Junta de Acción Comunal, sin embargo la motivación principal para participar no fue el propósito de la cartografía sino la recuperación del conocimiento tradicional así como aumentar el nivel de participación y empoderamiento, además de fortalecer el intercambio de experiencias entre las diferentes generaciones. Asimismo,

este trabajo contó el amplio apoyo de la comunidad para el desarrollo de todas las técnicas sin embargo se tiene como actividad pendiente la devolución y retroalimentación de los resultados aquí expuestos.

- **Recomendaciones**

El trabajo realizado desde este estudio propone que el levantamiento de información social y su respectivo mapeamiento puede constituirse en condición para la ordenación de cuencas hidrográficas o para la toma de decisiones y ordenación del territorio a nivel veredal y municipal.

La presión sobre los recursos naturales en toda la cuenca es muy alta así como el retraso en la acción de las instituciones públicas, y la falta de aplicabilidad de la normatividad. Las modificaciones en el territorio las llevan a cabo las comunidades sin la necesaria asesoría y sin contar con el apoyo gubernamental, por lo cual no se sigue una línea de ordenamiento territorial con perspectiva de sostenibilidad como se evidencia en la dinámica de cambio ambiental reconstruido mediante la cartografía social de la cuenca.

A. Anexo: ficha por localidad

FICHA POR LOCALIDAD	
PROYECTO: PLAN DE VALORACIÓN ECONÓMICA, ECOLÓGICA Y SOCIO- CULTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO GRANDE	
Nombre del entrevistado: _____	
Fecha: _____	
CARACTERIZACIÓN SOCIAL	
ASPECTOS GENERALES	
Departamento	
Municipio	
Localidad	
Fuentes de agua Cómo se llaman, donde se localizan y donde nace, para que usan el agua. Es agua pura (sucia o limpia). Hierven.	
SINTESIS HISTÓRICA	
Poblamiento Orígenes de la localidad y procedencia de sus habitantes	
SOCIO-CULTURAL	
Tipo de población: Campesina, indígena, afrodescendiente.	
Aspectos demográficos	N° de habitantes: N° de familias:
Vivienda	N° de viviendas:

	Características de las viviendas: piso, paredes y techo.		
Composición y estructura familiar: nuclear, extensa, mujeres cabeza de hogar.			
Apellidos predominantes			
TERRITORIO			
Patrón de asentamiento			
Evidencias arqueológicas: guacas			
SERVICIOS BÁSICOS			
Educación			
Salud			
Espacios recreativos			
Suministro de agua			
Suministro de energía eléctrica			
Comunicaciones		Telefonía: Emisoras: Canales comunitarios:	
Disposición de aguas		Manejo de excretas: Disposición de aguas servidas:	
Disposición de residuos sólidos			
Vías de acceso			
ECONOMÍA			
Actividad agrícola (tecnificación e insumos)	Cultivos transitorios	Destino más inmediato	
	Cultivos permanentes		
	Cultivos agroindustriales		
Actividad pecuaria	Especies mayores		
	Especies menores		
Organización para la producción: Existen organizaciones o asociaciones de productores.			
Subsidios del gobierno para la producción: ¿quiénes y por qué?			
Extracción forestal			
Caza y pesca (tecnología)			

Actividad comercial		
Oferta laboral para los habitantes		
Otras estrategias de subsistencia de la población		
Tenencia de la tierra y de la vivienda		
Tamaño predial predominante		
ASPECTOS POLÍTICOS		
Otras: que trabajen por lo ambiental o el agua en la comunidad		
Líderes o representantes de las organizaciones:		
Lugar:		
Organización más significativa		
Proyectos ejecutados en relación con el tema		
Proyectos en ejecución en relación con el tema		
Capacidad de gestión y representatividad en la comunidad		
Contacto más directo		

Fuente: Elaboración propia equipo social UNAL, 2011 y 2012

B. Anexo: Registro fotográfico talleres



Técnica Gráfico Histórico Ambiental, durante el taller sobre cambios ambientales con adultos, Vereda Zafra, municipio de Belmira.

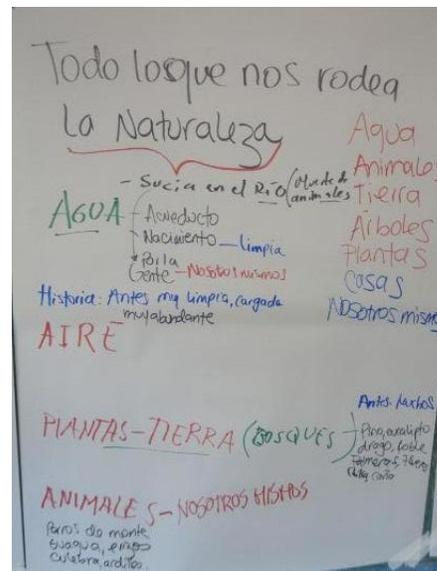
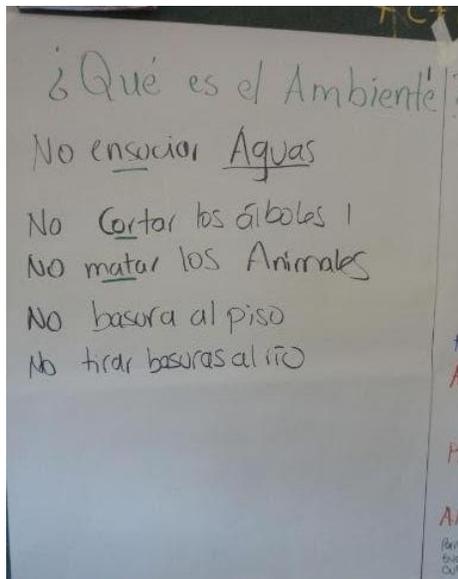


Técnica Gráfico Histórico Ambiental el grupo se dividió en Adultos entre 20 a 40 años y Adultos Mayores de 40 años, durante el taller sobre cambios ambientales con adultos, Vereda Zafra, municipio de Belmira.

Registro fotográfico Taller de cartografía social grupo de niños Vereda Zafra, municipio de Belmira



Actividad de presentación “la telaraña” Taller de cartografía social grupo de niños Vereda Zafra, municipio de Belmira



Lluvia de ideas: Taller de cartografía social grupo de niños Vereda Zafra, municipio de Belmira

Registro fotográfico aspectos físico-bióticos vereda Zafra, municipio de Belmira



Nacimiento de agua



Quebrada



Rastrojo



Deforestación bosque nativo



Morro Pelón



Recolección "tierra de capote"

Registro fotográfico aspectos sociales vereda Zafra, municipio de Belmira

Cocina tradicional



Población y cambio generacional



Actividades comunitarias



Vivienda tradicional



Vía de comunicación



Escuela



Capilla

Registro fotográfico aspectos económicos vereda Zafra, municipio de Belmir



Huerta casera



Marranera



Tanque de frío



Cosecha de papa



Potrero



Actividades de comercio



Evidencias de minería en el Morro Pelón



Expansión frontera Agropecuaria



Cultivo de mora



Huerta casera



Truchera



Cría de gallinas

a

Bibliografía

- Acselard, H. (2008). *Cartografias sociais e território*. Rio de Janeiro: Universidade Federal de Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.
- Acueductos y Alcantarrillados Sostenibles S.A. E.S.P. (2008). Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos de Santa Rosa de Osos. (M. de S. R. de Osos, Ed.). Santa Rosa de Osos: Acueductos y Alcantarrillados Sostenibles S.A. E.S.P, .
- Alcorn, J. (1981). Factors influencing botanical resource perception among the Huastec: suggestions for future ethnobotanical inquiry. *Journal of Ethnobiology*, 1(2), 221-230.
- Almeida, A. W. (2005). *Projeto nova cartografia social da Amazonia* (Serie de m.). São Luís.
- Alzate, B. E. (2008). *Diagnóstico de la sostenibilidad ambiental: Bajo un enfoque sistémico de las interrelaciones sociedad - naturaleza. Ideas 11*. Bogotá: Instituto de Estudios Ambientales -IDEA, Universidad Nacional de Colombia.
- Ander-Egg, E. (2003). *Repensando la Investigación - acción -Participativa* (4th ed., p. 151 p). Vitoria, País Vasco: Grupo editorial Lumen Hvmánitas.
- Andrade, H., & Santamaría, G. (1997). Cartografía Social para la planeación participativa. *Memorias del curso Participación Comunitaria y Medio Ambiente* (Proyecto C.). Bogotá.
- Aponte García, G. (2003). *Paisaje e identidad cultural*. (U. C. M. de Cundinamarca, Ed.) *Tabula Rasa* (pp. 153-164). Bogotá.
- Arias, P. D. (2012). *Nosotros vamos a dibujar nuestro propio espacio territorial. Reapropiación del territorio y apropiación de la Cartografía en la Zonal Pewence*. Universidad Nacional del Sur.
- Arias Restrepo, L. A. (1999). *Belmira: Emporio ecológico* (2nd ed.). Belmira: Matices producciones.
- Barrera-Lobatón, S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (sigp) y cartografía social. *Revista Colombiana de Geografía Cuadernos de Geografía*, (18), 9-23.

- Barrera-Lobatón, S., Banda, A., Cuevas, O., Garzón, J. E., Mendoza, N., Ramírez, F., & Rodríguez, B. (2001). Planificación participativa en favor de la recuperación de la estética del paisaje universitario. *Espacio y territorios: razón, pasión e imaginarios* (pp. 251-277). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.
- Barrera-Lobatón, S., Damelines, J., & Villamil, J. (2011). Los SIG participativos y la democratización de la información geográfica. El proyecto Geobiblioteca de la Universidad Nacional de Colombia. *CONFERENCIA GEOGRAFICA REGIONAL UGI 14 AL 18 DE NOVIEMBRE 2011* (p. 13). Santiago de Chile.
- Benjaminsen, T. a., & Sjaastad, E. (2008). Where to draw the line: Mapping of land rights in a South African commons. *Political Geography*, 27(3), 263-279. doi:10.1016/j.polgeo.2007.10.006
- Bernard, E., Barbosa, L., & Carvalho, R. (2011). Participatory GIS in a sustainable use reserve in Brazilian Amazonia: Implications for management and conservation. *Applied Geography*, (31), 564-572.
- Boada, A., & Salazar, D. . (2005). Producción de la cartografía para el censo general de 2005: aporte a la infraestructura colombiana de datos espaciales. *Análisis geográficos. Revista del Instituto Geográfico Agustín Codazzi*, (29), 7-12.
- Bryan, J. (2011). Walking the line: Participatory mapping, indigenous rights, and neoliberalism. *Geoforum*, 42(1), 40-50. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.geoforum.2010.09.001
- CORANTIOQUIA. (2004). *Plan de Gestión Ambiental Regional 1998 – 2006*. Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.
- CORANTIOQUIA. (2005). *Plan de ordenamiento y manejo de las cuencas de los ríos Grande y Chico*. Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.
- CORANTIOQUIA. (2010). *Caracterización Ambiental en la jurisdicción de Corantioquia en el marco del Plan Departamental de Agua -PDA* (p. 165). Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.
- CORANTIOQUIA, & Municipio de Donmatías. (2006). *Caracterización de la diversidad y uso de la flora silvestre en el municipio de Donmatías, Departamento de Antioquia*. Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.
- Castro, C. (1999). Los mapas cognitivos. Qué son y cómo explorarlos. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, (33). Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=245030>

- Castro-Gómez, S. (2005). *La poscolonialidad explicada a los niños*. Popayán: Universidad del Cauca.
- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia CTA. (2010). *Actualización del estado del arte del recurso hídrico en el Departamento de Antioquia, 2007 - 2009* (p. 198). Medellín.
- Chapin, M., Lamb, Z., & Threlkeld, B. (2005). Mapping Indigenous Lands. *Annual Review of Anthropology*, 34(1), 619-638. doi:10.1146/annurev.anthro.34.081804.120429
- Chaves, J. (2001). *La cartografía social: un procedimiento para la planeación participativa en el nivel local* (p. 95 p.). Santiago de Cali: CVC.
- Corbett, J., Rambaldi, G., McCall, M., Olson, R., Muchemi, J., Kyem, P., Weiner, D., et al. (2005). Mapeo para el cambio, el surgimiento de una nueva práctica. Aprendizaje y Acción Participativos. *Mapping for Change International Conference*. Nairobi. Retrieved from <http://www.procasur.org/coalicion/documentos/base/Mapeo para el cambio.pdf>
- DANE. (2005). Censo general 2005. (D. A. N. de Estadística, Ed.). Bogotá.
- Douglas, M., & Wildavsky, A. (1982). *Risk and Culture: An essay on the selection of technological and environmental dangers*. London: University of California Press.
- Fagerholm, N., Käyhkö, N., Ndumbo, F., & Khamis, M. (2012). Community stakeholders' knowledge in landscape assessments – Mapping indicators for landscape services. *Ecological Indicators*, 18, 421-433. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.ecolind.2011.12.004
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. (2009). Buenas prácticas en cartografía participativa. Coalición Internacional para el Acceso a la Tierra. Retrieved from www.ifad.org/pub/map/pm_s.pdf
- Fox, J., Suryanata, K., Herschok, P., & Pramono, A. (2005). El poder del mapeo: efectos irónicos de la tecnología de la información territorial. *Mapping for Change International Conference*. Nairobi, Kenya.
- Gobernación de Antioquia. (2007). *Atlas veredal del Departamento de Antioquia*. Medellín.
- Gobernación de Antioquia. (2009). Perfil Subregional Norte Antioqueño. (D. A. de Planeación, Ed.). Medellín: Gobernación de Antioquia.
- Gobernación de Antioquia. (2010). Anuario estadístico de Antioquia. (D. A. de Planeación, Ed.). Medellín: Gobernación de Antioquia.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211-221. Springer. doi:10.1007/s10708-007-9111-y
- Harley, J. (2001). *The new nature of maps: essays in the history of cartography*. Baltimore: The Hopkins University Press.

- Hengl, T. (2007). *A Practical Guide to Geostatistical Mapping of Environmental Variables*.
- Herlihy, P. H. (2003). Participatory Research Mapping of Indigenous Lands in Darién, Panama. *Human Organization*, 62(4), 315-331.
- Herlihy, P. H., Dobson, J. E., Aguilar, M., Smith, D. A., Kelly, J. H., & Ramos, A. (2008). Geographical field note a digital geography of indigenous Mexico: prototype for the American Geographical Society 's bowman expeditions. *The Geographical Review*, 98(July), 395-415.
- Herlihy, P. H., & Knapp, G. (2003). Maps of, by, and for the Peoples of Latin America, 62(4), 303-314.
- IDEAM, I. de H. y E. A. (2005). *Atlas Climatológico de Colombia*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ingold, T. (2002). *The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill*. London: Routledge & Taylor & Francis Group.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2007). *Levantamiento semidetallado de las coberturas terrestres del departamento de Antioquia* (p. 260). Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Instituto de Estudios Regionales, & Montoya Arango, V. (2011). *Mapeamiento participativo del Corregimiento El Valle, Bahía Solano, Chocó, Colombia*. Medellín: Universidad de Antioquia y Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales. (2010). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá: Presidencia de la Republica.
- Jankowski, P. (2009). Towards Participatory Geographic Information Systems for community-based environmental decision making. *Journal of environmental management*, 90(6), 1966-71. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.jenvman.2007.08.028
- Khzam, E. (2008). La percepción ambiental como significación del paisaje: implicancias teóricas desde la relación del ser humano y el entorno. *Revista Electrónica Ambiente Total*. Santiago de Chile: Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile.
- Lazos, E., & Paré, L. (2006). *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida: percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz* (p. 220). México: Plaza y Valdés Editores.
- Lurcovich, I., Ferrara, L., & Pagano, L. (2004). Metodología basada en la creación de historias posibles acerca del futuro. *Catedra DI Beatriz Galán* (Metodologí., p. 29).

- López Urrego, A. P. (2010). Una noción de territorio y los sistemas de información geográfica participativos : experiencia en Una comUnidad indígena del. *Revista UD*, (4), 3-14.
- Maantay, J. (2002). Mapping environmental injustices: pitfalls and potential of geographic information systems in assessing environmental health and equity. *Environmental health perspectives*, 110 Suppl , 161-71. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1241160&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- McCall, M. (2008). PGIS, PSP, LSK Applying Participatory-GIS and participatory mapping to participatory spatial planning (in particular to localelevel land & resources management) utilising local & Indigenous spatial knowledge . Retrieved from http://ppgis.iapad.org/pdf/PGIS_PSP_LSK_Biblio_may_2010.pdf
- McCall, M., & Dunn, C. (2012). Geo-information tools for participatory spatial planning: Fulfilling the criteria for “good” governance? *Geoforum*, (43), 81-94. Retrieved from www.elsevier.com/locate/geoforum
- McCall, M., & Minang, P. A. (2005). Assessing participatory GIS for community based natural resource management: claiming community forests in Cameroon. *The Geographical Journal*, 171(4), 340-356.
- Montoya, V. (2007). El mapa de lo invisible: silencios y gramática del poder en la cartografía. *Universitas humanística*, (63), 155-179.
- Montoya, V., & Arango, G. (2008). Territorios visuales del tiempo y la memoria. Exploraciones metodológicas en la vereda Mogotes del municipio de Buriticá (Antioquia, Colombia). *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia*, 22(39), 185-206.
- Mora-Páez, H., & Jaramillo, C. (2004). Aproximación a la construcción de cartografía social a través de la geomática. *Ventana Informática - Centro de investigaciones y desarrollo – Facultad de Ingeniería, Universidad de Manizales*, (11). Retrieved from <http://www.umanizales.edu.co/programs/ingenieria/ventana/ventana11/CartografiaSocial.pdf>
- Moser, C., & McIlwaine, C. (2000). *Percepciones de la violencia urbana: técnicas de evaluación participativa. Serie: Programa de Paz Urbana* (Documento., p. 40). Washington DC: Banco Mundial Región de América Latina y el Caribe.
- Municipio de Belmira. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial. (A. municipal, Ed.). Medellín: Universidad de Medellín.

- Municipio de Entrerrios. (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Medellín: Centro de Estudios de Ingeniería Facultad de Ingeniería Ambiental Universidad de Medellín.
- Offen, K. (2009). O mapeas o te mapean: mapeo indígena y negro en América Latina. *Tabula Rasa, enero-juni(10)*, 163-189.
- Orrego, S. (2009). *Economic Modeling of Tropical Deforestation in Antioquia (Colombia), 1980-2000: 980-2000: An Analysis at a Semi-Fine Scale with Spatially Explicit Data*. Oregon State University.
- Piccoloto, B. (2004). Descifrando mapas: sobre o conceito de território e sua vinculações com a cartografia. *Anais du Museu Paulista, 12(2)*, 193-234.
- Puenayán, Z. P. (2011). Percepción del cambio climático para Los Pastos del resguardo Panán, Nariño, Colombia. In A. Ulloa (Ed.), *Perspectivas culturales del clima* (pp. 275-313). Bogotá: ILSA, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.
- Pérez, J. (2006). Manejo del ambiente y riesgos ambientales en la región fresera del estado de México. Málaga, España: Biblioteca virtual de economía, derecho y ciencias sociales. Retrieved from <http://www.eumed.net/libros/2007a/235/indice.htm>
- Rambaldi, G., Kwaku, A. P., & Mbile, P. (2005). Participatory spatial information management and Communication in developing Countries. *Mapping for Change International*. Nairobi, Kenya.
- Reyes-García, V., Orta-Martínez, M., Gueze, M., Luz, A. C., Paneque-Gálvez, J., Macía, M. J., & Pino, J. (2012). Does participatory mapping increase conflicts? A randomized evaluation in the Bolivian Amazon. *Applied Geography, 34*, 650-658. doi:10.1016/j.apgeog.2012.04.007
- Rios Cardona, J. C. de, & Almeida, J. P. de. (2009). *Percepções e formas de adaptação a riscos socioambientais na Região do Páramo Colombiano. Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul,, Porto Alegre.
- Roth, R. (2007). Two-dimensional maps in multi-dimensional worlds: A case of community-based mapping in Northern Thailand. *Geoforum, 38(1)*, 49-59. doi:10.1016/j.geoforum.2006.05.005
- Rueda, D., Londoño, G., & Villegas, L. (2003). *Con negros, minas y un bello paisaje, se hizo la historia colonial de Belmira. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas Departamento de Historia*. Universidad de Antioquia, Medellín.

- Sheppard, S. R. J., & Cizek, P. (2009). The ethics of Google Earth: crossing thresholds from spatial data to landscape visualisation. *Journal of environmental management*, 90(6), 2102-17. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.jenvman.2007.09.012
- Silva Nunes, C. da. (2006). Cartografia das percepções ambientais - territoriais dos pescadores do estuário amazônico com utilização de instrumentos de geoinformação. *Revista Formação*, 1(15), 118-128.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236(4799), 280-285. Retrieved from http://socsci2.ucsd.edu/~aronatas/project/academic/risk_slovic.pdf
- Sousa Santos, B., Herrera, J., & Flores, J. H. (2003). *Crítica de la razón indolente. Para un nuevo sentido común: la ciencia, el derecho y la política en la transición paradigmática volumen 1* (p. 470). Bilbao, España: Desclée.
- Urbina-Cardona, J. N., Ruíz Agudelo, C. A., Bejarano-Mora, P., Rodríguez, O., Polanco Méndez, H., Gómez Plata, A. H., Gualdrón Duarte, J. E., et al. (2011). Políticas Ambientales Urbanas: Reconocimiento de servicios ecosistémicos. *Éolo*, 154-167.
- Voss, A., Denisovich, I., Gatalsky, P., Gavouchidis, K., Klotz, A., Roeder, S., & Voss, H. (2004). Evolution of a participatory GIS. *Computers, Environment and Urban Systems*, 28(6), 635-651. doi:10.1016/j.compenvurbsys.2003.12.003