

Caracterización y mapeo participativo de servicios ecosistémicos en paisajes socio-ecológicos de producción. Caso de estudio: Aquitania, Boyacá (Colombia)

Catalina Montañez Velásquez

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ECÓLOGA

Director

Martín Bermúdez Urdaneta



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Colombia

**Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales (EAR)
Carrera de Ecología**

**Bogotá, Colombia
2018**

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1.	Problema de investigación	7
1.2.	Propósito y justificación	10
2.	OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	11
2.1.	Objetivo general.....	11
2.2.	Objetivos específicos.....	11
2.3.	Pregunta general	12
2.4.	Preguntas específicas.....	12
3.	MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	12
3.1.	Marco conceptual.....	12
3.2.	Diagrama Conceptual.....	17
4.	ÁREA DE ESTUDIO	19
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
5.1.	Fase I: Documentación.....	24
5.2.	Fase II: Pre-campo y Campo	25
5.3.	Fase III: Métodos de análisis de datos	29
6.	RESULTADOS	29
6.1.	Trayectoria de las dinámicas productivas en los últimos 30 años (1987 – 2017). ³⁰	
6.2.	Variación de Servicios Ecosistémicos en Aquitania, Boyacá.....	36
6.2.1.	Servicios ecosistémicos de Aprovisionamiento	39
6.2.2.	Servicios ecosistémicos de Regulación.....	42
6.2.3.	Servicios ecosistémicos Culturales.....	44
7.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	47
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
9.	REFERENCIAS	53

ANEXOS

1. FOTOGRAFÍAS ÁREA DE ESTUDIO _____	57
2. FORMATO DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS _____	59
2.1. PROTOCOLO GRUPOS FOCALES _____	61
3. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN _____	63
4. FOTOGRAFÍA GRUPOS FOCALES _____	64
5. MAPA FISICO DE AQUITANIA UTILIZADO PARA EL MAPEO PARTICIPATIVO _____	66
6. LISTA DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD EN EL MAPEO PARTICIPATIVO _____	67
7. MAPA PARTICIPATIVO DE LOS TIPOS DE SE EN AQUITANIA _____	70
8. MAPA PARTICIPATIVO – SE DE APROVISIONAMIENTO _____	71
9. MAPA PARTICIPATIVO – SE DE REGULACIÓN _____	72
10. MAPA PARTICIPATIVO – SE CULTURALES _____	73

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Diagrama de marco conceptual_____	17
FIGURA 2. Mapa del Área de estudio. Colombia, Boyacá – Municipio de Aquitania_____	20
FIGURA 3. Mapa veredal de Aquitania, Boyacá_____	21
FIGURA 4. Diagrama de flujo de la metodología realizada_____	24
FIGURA 5. Datos obtenidos tras la sistematización de información de las entrevistas semi-estructuradas realizadas en Aquitania, Boyacá _____	31
FIGURA 6. Cambios evidenciados por la comunidad en las actividades productivas en los últimos 30 años (1987 – 2017) en Aquitania, Boyacá_____	31
FIGURA 7. Línea del tiempo sobre los cambios en las dinámicas productivas de Aquitania, Boyacá_____	32
FIGURA 8. Digitalización de los servicios ecosistémicos identificados y ubicados por la comunidad en el mapeo participativo en Aquitania, Boyacá_____	38
FIGURA 9. Mapa digitalizado de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en Aquitania, Boyacá_____	41
FIGURA 10. Mapa digitalizado de servicios ecosistémicos de regulación en Aquitania, Boyacá_____	44
FIGURA 11. Mapa digitalizado de servicios ecosistémicos culturales en Aquitania, Boyacá_____	46

TABLAS

TABLA 1. Conceptos de las variables utilizadas en el mapeo participativo de servicios ecosistémicos	28
TABLA 2. Cuadro de los tipos de servicios ecosistémicos utilizados en el grupo focal	28

RESUMEN

Los servicios ecosistémicos son aquellos procesos ecológicos que se incorporan en la producción de los productos y servicios que las personas usan en su día a día. Este concepto permite hacer más explícita la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas. Por otro lado, los SE y las existencias de capital natural que los generan, representan aportes directos e indirectos considerables para el desarrollo de las economías y el bienestar humano (Wu, Hou, & Yuan, 2010). De igual forma, la cuenca del Lago de Tota suministra una alta diversidad de bienes y servicios ecosistémicos en Aquitania, Boyacá evidenciados esencialmente en la provisión de agua y alimentos, así como en el desarrollo de diferentes actividades económicas y turísticas en la región. Este proyecto pretende evaluar la percepción de las comunidades frente a los cambios en la disponibilidad, acceso y distribución de los servicios ecosistémicos en respuesta a los cambios en las dinámicas de los sistemas productivos en los últimos 30 en Aquitania, Boyacá, para así lograr obtener zonas claves donde haya abundancia de servicios y un alto nivel de biodiversidad, esto con el fin de identificar potenciales áreas ambientales de conservación dentro del Municipio.

Palabras clave: Servicios ecosistémicos, sistemas socioecológico, Paisajes rurales, Aquitania – Boyacá.

ABSTRACT

The ecosystem services are those ecological processes that are incorporated into the production of products and services that people use in their day to day. This concept allows to make more explicit the interdependence of human welfare and the maintenance of the proper functioning of ecosystems. On the other hand, the ES and the stocks of natural capital that generate them represent considerable direct and indirect contributions for the development of economies and human well-being (Wu, Hou, & Yuan, 2010). Likewise, the Lake Tota basin provides a high diversity of ecosystem goods and services in Aquitaine, Boyacá evidenced essentially in the provision of water and food, as well as in the development of different economic and tourism activities in the region. This project aims to assess the perception of communities in the face of changes in the availability, access and distribution of ecosystem services in response to changes in the dynamics of production systems in the last 30 in Aquitania, Boyacá, in order to obtain areas keys where there is abundance of services and a high level of biodiversity, this in order to identify potential environmental conservation areas within the Municipality.

Keywords: Ecosystem services, socio-ecological system, rural landscape, Aquitania-Boyacá.

1 INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

Los servicios ecosistémicos (SE) se han definido como aquellos bienes y servicios brindados por los ecosistemas a la sociedad. A lo largo del tiempo, estos servicios se han convertido en un concepto clave para comprender la forma en que los seres humanos se benefician de los ecosistemas (Balvanera, 2012; Gómez et al, 2007; Montes et al, 2007).

A nivel mundial ha existido un gran interés sobre el concepto de servicios ecosistémicos (SE), el cual ha ido creciendo durante la última década. En la actualidad existen diversas definiciones de estos servicios para entender la interdependencia del bienestar humano y el mantenimiento del adecuado funcionamiento de los ecosistemas (Balvanera, 2012). Según La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, (2005) “Los Servicios Ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas de manera directa o indirecta. La biodiversidad por su parte corresponde a la diversidad existente entre los organismos vivos que es esencial para la función de los ecosistemas y por ende de la variación de sus servicios”. La relevancia del concepto de SE para el manejo de ecosistemas, se ve reflejado en el uso que se les puede dar a estos como indicadores de la calidad o capacidad de resiliencia de un sistema. Por otro lado, Boyd y Banzhaf (2007) proponen redefinir los SE como, aquellos procesos ecológicos que se incorporan en la producción de los productos y servicios que las personas usan en su día a día. Sin embargo, fue en la evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA por sus siglas en inglés) donde se popularizó el enfoque de SE y mostró cómo los seres humanos dependemos de los diferentes servicios, en especial los de abastecimiento (productos tales como fibras, combustibles y alimentos), de regulación (por ejemplo, del agua, del clima o, de las enfermedades) y culturales (recreación, educación o patrimonio) (Camacho et al, 2012; Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

De igual forma, este informe hizo especial énfasis en las acciones antrópicas de los últimos 50 años, donde los seres humanos hemos transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana. Estos cambios evidenciados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos para el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos resultantes de la modificación en la estructura y las funciones de los ecosistemas y por lo tanto afectación de los SE y, finalmente, el bienestar humano. Es por esto que, varias organizaciones tanto gubernamentales como no-gubernamentales y tomadores de decisiones relacionados con el desarrollo socioeconómico y el medio ambiente han reestructurado sus intervenciones en torno al concepto de SE en todo el mundo (Balvanera et al., 2011; Sitas et al., 2014). A medida que avanzan los años, se utilizan en mayor medida la cuantificación y la valoración de los SE para guiar la toma de decisiones en búsqueda de la sostenibilidad. El número de estudios e iniciativas para evaluar SE está creciendo exponencialmente, así como los esfuerzos para traducir el concepto de SE en acciones concretas (Ruckelshaus et al., 2015).

Uno de los esfuerzos más relevantes es la investigación publicada por Hashimoto en el año 2014, quien expone un estudio en la península de Noto, Japón donde se enfocaron los esfuerzos en caracterizar los servicios ecosistémicos de las redes socio-ecológicas en paisajes productivos abarcando principalmente la influencia de estos sobre el bienestar humano.

Este tipo de estudios construyen una base científica para la planificación de la conservación y el desarrollo mediante tipos, abundancia y variación espacial en los servicios ecosistémicos. Lo anterior, por el creciente y significativo cambio en la variación de estos servicios, la cual hace referencia a la distribución, disponibilidad y acceso de los mismos, afectando directa o indirectamente al bienestar humano; ya que el principal efecto del cambio global sobre el bienestar de la población humana puede concretarse en la alteración de la funcionalidad de los ecosistemas, lo que incluye deforestación, pérdida de biodiversidad, degradación de los suelos y desertización (Sitas et al, 2014).

Un punto importante por destacar en medio de estos cambios globales es, el reemplazo de hectáreas de coberturas vegetales nativas por sistemas de producción e infraestructura, que han venido generando mosaicos donde convergen procesos ecológicos y culturales para el mantenimiento de la biodiversidad (Mendoza; Lozano, Z & Kattan, 2006). Este proceso de transformación ha dado origen a los paisajes rurales, dichos paisajes son porciones de la superficie terrestre donde la matriz del paisaje está conformada por un tipo particular de cobertura antrópica o un mosaico de sistemas productivos con características socioeconómicas y biológicas propias (Lozano & Zambrano, 2009), así mismo las dinámicas de estos están totalmente ligadas a la variación de los SE. Partiendo de esto, resulta importante articular todos los procesos que emergen en estos paisajes para dar paso al término de sistemas socio-ecológicos (SSE), los cuales son definidos como sistemas adaptativos complejos donde agentes biofísicos y sociales interactúan a múltiples escalas tanto temporales como espaciales (Anderies & Ostrom, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, es relevante resaltar que en Colombia una gran proporción de la superficie nacional se encuentra actualmente en áreas de paisajes rurales dominadas por agroecosistemas (Arango, et al., 2003). El grado de transformación de regiones como Caribe (82,3%), Andes (61,8%), y Orinoquía (59,9%) (Arango, et al., 2003), revelan cifras dramáticas según las cuales los procesos antrópicos han convertido extensas zonas en paisajes rurales, como es el caso de Aquitania, Boyacá, donde se han desarrollado monocultivos masivos de cebolla larga o cebolla junca desde los años 60 (Zambrano & Lozano, 2009).

Según el documento Conpes (2014), el principal problema identificado en esta zona es la inadecuada gestión ambiental y sectorial del territorio, lo cual difícilmente puede asegurar un manejo sostenible de los recursos naturales, e inevitablemente la continuidad de ciertas estrategias y manejos de estos conlleva a reflejar diferentes escenarios relacionados con la transformación del paisaje y por lo tanto la variación de servicios ecosistémicos. Lo anterior, es el espejo de la progresiva degradación del ecosistema natural que se ha dado para expandir el territorio agropecuario, uso inadecuado de los recursos naturales (suelos y agua) generando contaminación de

su principal fuente hídrica, debido a la incorporación de gallinaza y otros productos químicos. Señalando así un efecto en los bienes y servicios ecosistémicos que provee la cuenca del Lago de Tota (CONPES, 2014).

Dichos cambios y procesos se han encargado de obligarnos a entender nuestro mundo como un ecosistema socio-ecológico complejo y dar los pasos que sean necesarios para manejar los asuntos humanos de manera tal que se promueva no sólo la salud de las personas sino también la del planeta; es por ello que, la identificación de los servicios ecosistémicos asociados a un lugar, puede ser una herramienta útil para concienciar, educar a la gente y estimular acciones de conservación o restauración del ecosistema, así como, de prevención de daños adicionales (Ferrer; Lorca & Gual, 2012). De igual forma, la cartografía de los SE como herramienta central para el presente documento, puede combinarse con escenarios de cambios ambientales, políticos, sociales o económicos que permitan investigar el futuro de los SE, definir las áreas sensibles a los cambios y estimar el impacto de los cambios sobre la sociedad (Laterra et al., 2011 & Nahuelhual et al., 2013).

1.2. Propósito y justificación

El presente Proyecto de investigación surge con la iniciativa de complementar y contribuir sustancialmente con las investigaciones desarrolladas por la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana en torno al Lago de Tota por más de 25 años siendo pertinente aportar datos novedosos sobre la disponibilidad, acceso y distribución de servicios ecosistémicos en el municipio de Aquitania, Boyacá. Entendiendo dicho municipio como un sistema socioecológico de producción complejo y dinámico en donde confluyen una serie de intereses desde los diferentes sectores (políticos, económicos, ambientales, sociales, culturales, etc.) entorno a la producción cebollera en el país. Lo anterior, no sin dejar de lado los factores ambientales que hacen de este lugar un punto clave para el desarrollo económico Nacional, destacando así la percepción de las

comunidades frente a la importancia y variación en los servicios ecosistémicos. En este contexto, el mapeo de servicios ecosistémicos resulta una herramienta pertinente y útil para definir las áreas sensibles a los cambios y estimar el impacto percibido por los habitantes frente a las modificaciones en los medios de vida y el entorno en el área de estudio.

Con el fin de realizar esta caracterización de la percepción sobre la variación de servicios ecosistémicos en el municipio de Aquitania, fue imprescindible determinar los cambios en las dinámicas productivas dados por el manejo del territorio a lo largo del tiempo e intentar comprender las consecuencias de estos sobre la variación en los SE. De este modo, la fusión de estos enfoques con el mapeo participativo de SE abrirá puertas a futuras investigaciones sobre este tema y contribuirá sustancialmente para estimar potenciales áreas ambientales de conservación ya sea por su importancia natural o cultural en el territorio.

2. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

Identificar los cambios en las dinámicas productivas en los últimos 30 años en Aquitania, departamento de Boyacá y a través del mapeo participativo, entender su influencia en la disponibilidad, acceso y distribución de los servicios ecosistémicos.

2.2. Objetivos específicos

- Conocer los cambios en las dinámicas productivas de Aquitania, Boyacá en los últimos 30 años.
- Identificar la percepción de las comunidades frente a los cambios en la disponibilidad, acceso y distribución de los servicios ecosistémicos en respuesta a las dinámicas de los sistemas productivos en los últimos 30 años.

2.3. Pregunta general

¿Cómo han cambiado la disponibilidad, acceso y distribución de los servicios ecosistémicos en Aquitania, Boyacá en respuesta a las modificaciones en las dinámicas productivas del municipio durante los últimos 30 años (1987-2017)?

2.4. Preguntas específicas

- ¿Cómo ha sido la trayectoria de cambiado en las dinámicas productivas de Aquitania, Boyacá durante los últimos 30 años (1987-2017)?
- ¿Cuál es la percepción de las comunidades locales, frente a la disponibilidad, acceso y distribución de los servicios ecosistémicos en el municipio?
- ¿Cuáles son los cambios en la variación de SE percibidos por los habitantes, que se podrían derivar de las modificaciones en las dinámicas productivas de los últimos treinta años en Aquitania, Boyacá?

3. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

3.1. Marco conceptual

A continuación, se realizará una breve descripción de los conceptos claves para el presente estudio, así mismo, en la figura 1 se presenta el diagrama que ilustra la relación conceptual entre los diferentes componentes del estudio, resaltando que la transformación de los ecosistemas está estrechamente relacionada con las dinámicas productivas, y juntas generan un impacto sobre los SE.

- Sistemas socio-ecológicos (SES)

La definición de sistemas socio-ecológicos pretende comprender la evolución de toma de decisiones abordando los sistemas naturales y sus intervenciones sobre su configuración, estructura y funcionamiento (Ostrom, 2014). A la agrupación de diferentes actividades que las comunidades realizan se entiende como manejo de ecosistemas (Grumbine, 1994). Para estudiar el uso de ecosistemas es necesario comprender la visión que incluye al ser humano como parte de los sistemas naturales y que se acentúa a través del tiempo con más intensidad, por esta razón las dinámicas de los ecosistemas no se pueden conocer si no tenemos en cuenta la dinámica del ser humano (Folke, 1998 & O'Neill, 2001).

Los SES se entienden también como sistemas sociales que conformados por personas que interactúan con agentes biofísicos a diferentes escalas espaciales y temporales establecen sistemas con costumbres y normatividades compartidas, que se constituyen en modelos de distribución de los recursos naturales y dominancia de estos (Anderies & Ostrom, 2004). De acuerdo con el ecólogo Carl Folke y el antropólogo Fikret Berkes, “la partición entre sistemas naturales y sistemas sociales es artificial y arbitraria”. En vez de ello, sugieren el concepto de sistema socioecológico como una idea que integra al ser humano en el medio ambiente y enfatizan el estudio de sistemas acoplados sociedad-naturaleza (Latterra, P; Jobbagy, G & Paruelo, M, 2010).

Los SES se determinan a partir de tres atributos fundamentales: 1) la resiliencia que se entiende como la capacidad del sistema de asimilar diferentes perturbaciones evitando que la estructura sea modificada (Gunderson & Holling, 2002), 2) la adaptabilidad refiriéndose a la capacidad de reacción del sistema, frente a una determinada perturbación, lo que hace factible cambiar estructuras a partir de la autoorganización y el aprendizaje (Walker, B. et al, 2004) y 3) la transformabilidad al sistema nuevo.

- *Paisajes rurales*

La modificación acelerada de grandes cantidades de hectáreas con coberturas vegetales nativas por sistemas de producción e infraestructura ha llevado a producir mosaicos donde convergen procesos ecológicos y culturales para la conservación

de la biodiversidad (Mendoza; Lozano, Z & Kattan, 2006). Este proceso de transformación ha dado origen a los paisajes rurales.

Con base en lo anterior, los paisajes rurales se entienden como porciones de la superficie terrestre donde la matriz está compuesta por un mosaico de sistemas productivos, es decir, una cobertura de uso antrópico (Lozano & Zambrano, 2009). Ciertas modificaciones que se han generado de los diversos paisajes naturales en paisajes rurales han ocasionado que diferentes ecosistemas estratégicos subsistan solo con parches dispersos y aislados con distintas formas y tamaños, siendo sumergidos en matrices culturales y presentes normalmente en tierras privadas (Lozano & Zambrano, 2009).

Dado que los procesos de fragmentación del paisaje han llevado a la pérdida de la diversidad biológica, surge la conservación en paisajes rurales como un campo que busca promover la conservación en hábitats naturales remanentes y sistemas productivos, ya que estos poseen un gran potencial de albergar bienes y servicios ecosistémicos utilizados por las personas para su diario vivir (Mendoza; Lozano, Z & Kattan, 2006). De esta forma, aparecen las Herramientas de Manejo del Paisaje para la conservación de la biodiversidad (HMP), las cuales cumplen las funciones de reducir la presión a los parches de bosque, contribuir a la protección de hábitats y la regulación hídrica e incrementar la conectividad de los elementos del paisaje (Lozano & Zambrano, 2009).

- *Servicios Ecosistémicos (SE)*

El concepto de “servicios ecosistémicos” surge a raíz del movimiento ambientalista de Estados Unidos en la década de 1970 (Daily, G. 1997), al tiempo Odum (1989) da la conceptualización de la naturaleza como conjuntos de sistemas integrados, permitiendo así definir los servicios ecosistémicos como “los componentes y procesos de los ecosistemas que son consumidos, disfrutados o que conducen a aumentar el bienestar humano tomando en cuenta la demanda de los beneficiarios, así como la dinámica de los ecosistemas” (Daily, G. 1997; Quétier, et al. 2007; Luck, R, et al. 2009 & Quijas, S, et al. 2010). Sin embargo, la creación de dicho concepto

conlleva a la necesidad de conservar la naturaleza y su biodiversidad (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2003). Este enfoque se presenta como una alternativa para mostrar que la protección de los diferentes sistemas naturales no es sólo una postura moral o ética de la sociedad sino también una necesidad totalmente ligada a la satisfacción de las necesidades básicas del bienestar humano. Por ello resulta importante documentar las diferentes interacciones entre SE, en vías negativas o positivas en distintas escalas espaciales y temporales (Mass, J, et al., 2005; Rodríguez, et al., 2006 & Scholes, 2009). Así mismo, es necesario investigar a fondo cómo varían las interacciones entre SE y los actores o beneficiarios sociales de dichos servicios (Quétier, et al., 2007; Carpenter, H., 2009; Daily, G., 2009 & Scholes, 2009).

En la actualidad, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los servicios ecosistémicos son la multitud de beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad (FAO, 2014). La biodiversidad por su parte corresponde a la diversidad existente entre los organismos vivos que es esencial para la función de los ecosistemas y por ende del flujo de sus servicios. Boyd y Banzahf (2007) proponen redefinir los servicios ecosistémicos como aquellos procesos ecológicos que se incorporan en la producción de los productos y servicios que las personas usan en su día a día. Se tomarán en cuenta tres servicios ecosistémicos para la metodología; SE de aprovisionamiento, regulación y culturales (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005).

- *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*

Esta evaluación tuvo lugar en el año 2001 y contó con la presencia del Secretario General de las Naciones Unidas Kofi Annan, allí fueron convocados diferentes ONG's y convenios internacionales posicionándose así, como una de las más importantes auditorías en temas de biodiversidad, bienestar humano y conservación de ecosistemas (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio tuvo como objetivo principal gestionar las consecuencias causadas por los cambios en los ecosistemas con el fin de incrementar el bienestar humano y de este modo establecer bases sólidas con

soportes científicos que permitieran generar acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible tanto de los ecosistemas como sus contribuciones hacia las sociedades (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2003).

Fue desarrollada por varios científicos de las ciencias naturales y sociales, quienes evaluaron las condiciones y tendencias de los ecosistemas del mundo y los servicios que estos brindan. Para tener una mayor claridad, el *Millennium Ecosystem Assessment* clasificó los servicios ecosistémicos en cuatro categorías (SE de aprovisionamiento, SE de regulación, SE de soporte y SE culturales), para así garantizar su conservación y uso sostenible (Hanson, C., 2012). Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario resaltar que la presente investigación se fundamenta en tres de las cuatro categorías ya mencionadas:

- Servicios ecosistémicos de Aprovisionamiento: Estos servicios son obtenidos directamente de la estructura biótica, hidrológica y geológica de los ecosistemas (Bentacur, T., 2016), como fuentes hídricas, madera, alimentos, leña, suelo, fibras, entre otros.
- Servicios ecosistémicos de Regulación: Son servicios obtenidos a partir de un proceso natural en el ecosistema, tales como clima y calidad de aire, almacenamiento de carbono, moderación de fenómenos extremos, tratamientos de aguas residuales, polinización, control de enfermedades, entre otros (FAO, 2018).
- Servicios ecosistémicos Culturales: Son los beneficios que se obtienen de la relación de los humanos con el entorno natural (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Comprenden experiencia espiritual relacionada con el ambiente, la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento al territorio, actividades recreativas y las oportunidades para el turismo (FAO, 2018). La diversidad cultural y biológica de Colombia es una puerta para hallar una abundancia de estos servicios.

3.2. Diagrama Conceptual

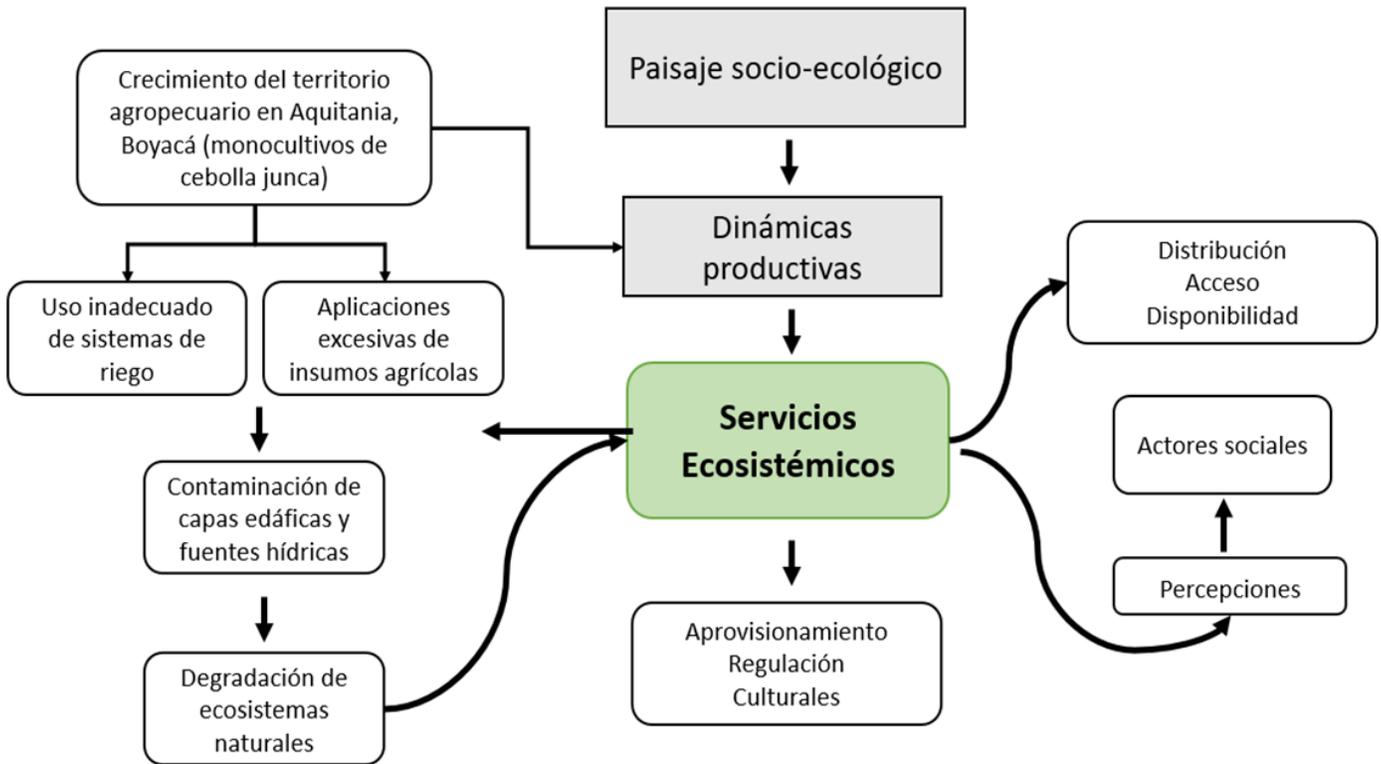


Figura 1. Diagrama de marco conceptual (*Fuente: Elaboración propia*)

3.3. Antecedentes

3.3.1. Antecedentes temáticos

Se encontraron varias investigaciones acerca de la importancia de estudiar a fondo los servicios ecosistémicos, dentro de ellos está la evaluación internacional de los ecosistemas mundiales (MEA) en donde hizo hincapié en los múltiples beneficios de los servicios ecosistémicos vinculando la función del ecosistema y el bienestar humano. Una conclusión de la MEA fue que 15 de cada 24 servicios ecosistémicos evaluados a nivel mundial estaban disminuyendo, lo que se convirtió en una barrera

importante para alcanzar objetivos de desarrollo (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Sus evaluaciones sub-globales (SGAs) demostraron importancia en la medición y cartografía de diversos servicios ecosistémicos para analizar las condiciones y las tendencias de esos servicios y sus repercusiones en el bienestar a escala local. Por otro lado, para el año 2014, realizó un estudio en Noto, Japón donde Hashimoto y colaboradores caracterizaron los servicios ecosistémicos de las redes socio-ecológicas de paisajes productivos abarcando el bienestar humano; estudio que resulto bastante importante para continuar desarrollando estrategias y métodos alternativos para mapeo de SE ya que, construye una base científica para la planificación de la conservación y el desarrollo mediante tipos, abundancia y variación espacial en los servicios ecosistémicos. De igual forma, en México desarrollaron un estudio sobre Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos basados en el capital Natural, donde utilizaron una tipología que les permitió analizar los vínculos entre el bienestar de las poblaciones humanas y los ecosistemas (Balvanera & Colter, 2009).

3.3.2. Antecedentes de contexto

El principal estudio que se encontró en el municipio de Aquitania, Boyacá es el de Raymond (1990) titulado “El Lago de Tota ahogado en cebolla”, en donde analizó todo el proceso, evolución y dinámicas del sistema de producción cebollera y sus implicaciones en las condiciones sociales y económicas de este monocultivo. Por otra parte, se encontró una investigación de (Mateus, 2012), cuyo objetivo es analizar e identificar las áreas de mayor impacto negativo sobre la dinámica de desecación sobre el lago de Tota. También se halló un estudio para la determinación de cambios en el uso del suelo en el complejo de páramos Tota, Bijagual y Mamapacha (Raymond, 1990), en el cual realizaron un análisis multi-temporal como metodología. El Departamento Nacional de Planeación (CONPES, 2014) presenta un informe sobre los lineamientos de política para fomentar el desarrollo integral ambiental de la cuenca del Lago de Tota y aumentar la competitividad de la región con base en la conservación y promoción del capital natural existente en la zona.

Por último, el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Lago de Tota, ejecutado por la Corporación Autónoma Regional Corpoboyacá y la Pontificia Universidad Javeriana (2005) resultó relevante para este proyecto de investigación, por mostrar la relación existente entre el sector productivo y el sector ambiental, zonificando y caracterizando la cuenca del lago de Tota para el adecuado uso y manejo de los recursos naturales.

4. ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Aquitania se localiza en la Provincia de Sugamuxi, al oriente del departamento de Boyacá, como se puede apreciar en la **Figura 2**. Regionalmente posee una ubicación estratégica sobre estribaciones de la cordillera Oriental, al pasar por su territorio rural la vía que comunica a Boyacá con el Departamento del Casanare y con la vía marginal de los Llanos que sirve de comunicación con la región de la Orinoquía. Siendo su área una de las más extensas de Departamento (Corpoboyacá, 2017). El municipio posee parte de su territorio en zonas de páramos localizados por encima de los 3.200 metros sobre el nivel del mar y su temperatura media es de 11° C y una precipitación anual de 1.716 mm (Mosquera, Martínez, Guerrero, & Hansen., 2010). Los meses secos en la cuenca del Lago de Tota se presentan de diciembre a marzo y los meses de lluvias van de abril hasta noviembre, siendo julio el mes de mayores precipitaciones (Chaparro, 2013).

El municipio está conformado por dieciséis veredas ubicadas en la parte plana, media y alta respectivamente: Toquilla, Soriano, Hatolaguna, Susacá, Cajón, Hatoviejo, Vargas, Quebradas, Tobal, Pérez, Daitó, Hirva, Suse, Sisvaca, Maravilla y Mombita (DANE, 2001), cómo se puede observar en la **Figura 3**. Tiene una jurisdicción que abarca 72% de la superficie del lago (Concejo Municipal & DNP, 2008). Tiene una extensión total de 828 km² de los cuales solo 0.52 km² son área urbana y 827.48 km² son de área rural (Concejo Municipal & DNP, 2008). El 81% de propietarios poseen predios menores a 3 hectáreas ocupando un 11% del área total del municipio, mientras que el 19% ocupa el 89% del área total. El minifundio se presenta especialmente en terrenos localizados alrededor de la laguna donde

existen las mejores tierras para el cultivo de la cebolla (Torres, 2009). Los predios con áreas mayores normalmente se localizan en terrenos de páramo o muy alejados a las vías de acceso (IAvH & Miniambiente, 2014).

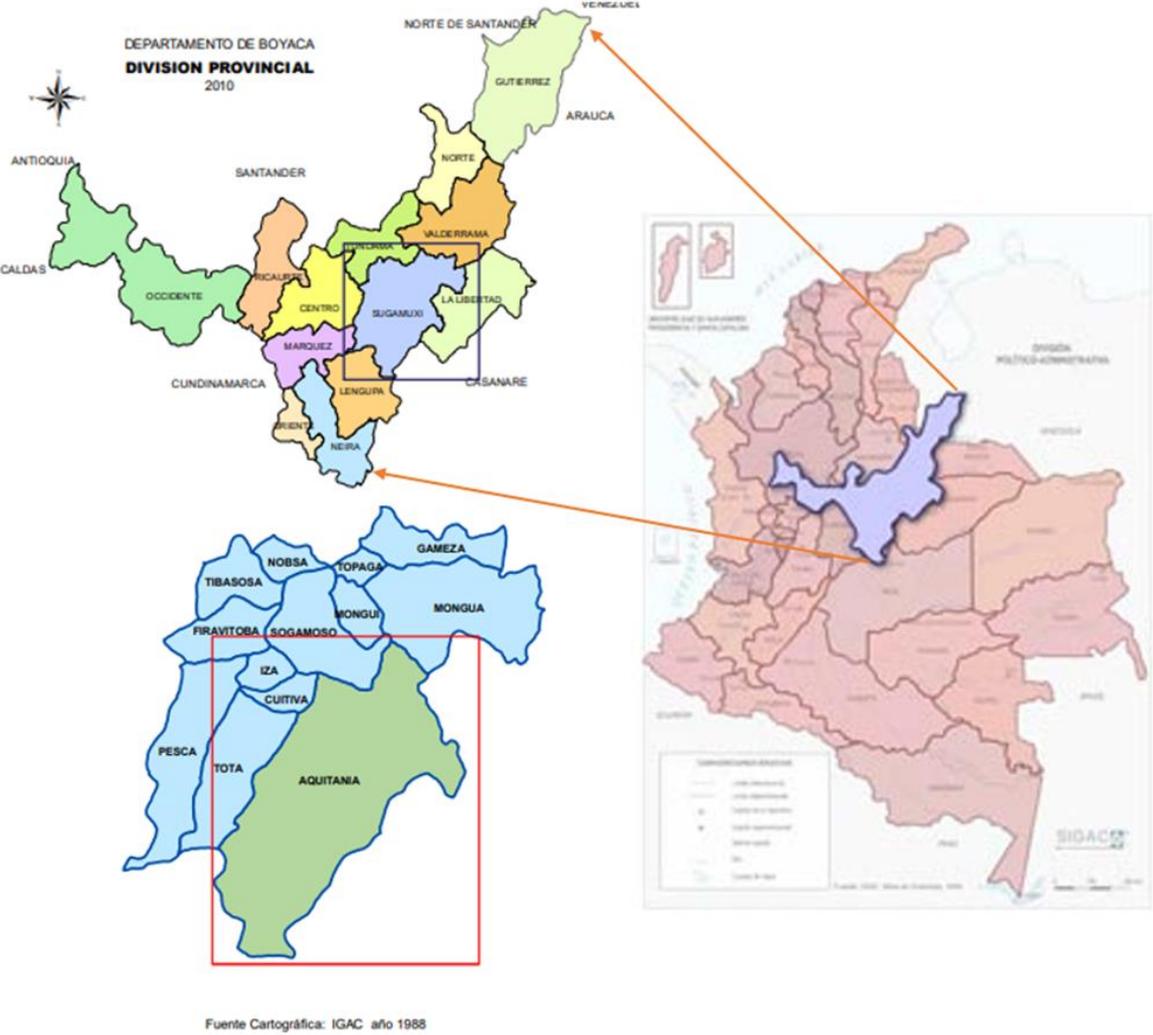


Figura 2. Mapa del Área de estudio: Colombia, Boyacá – Municipio de Aquitania. (Fuente cartográfica IGAC (1988) – Mapa Colombia: Enlace www.boyaca.gov.co).

La dinámica económica de Aquitania, gira en torno a los tres sectores básicos con predominancia del sector primario, el creciente desarrollo del sector industrial y de servicios. Predomina la tecnología manual tradicional con amplias perspectivas de

tecnificación y posibilidades de desarrollo dependientes de la capacitación laboral y gerencial de los agentes productivos; el sector primario de la economía de Aquitania está representado en ganadería (ganado bovino de raza criolla), agricultura (cebolla junca o larga, arveja, maíz, y papa), explotación de bosques nativos y minería. El sector secundario se compone de industria, agroindustria, turismo y artesanías. En el municipio no existe aún un sector secundario fortalecido pues la economía gira en torno al sector agropecuario y de servicios (IAvH & Miniambiente, 2014).

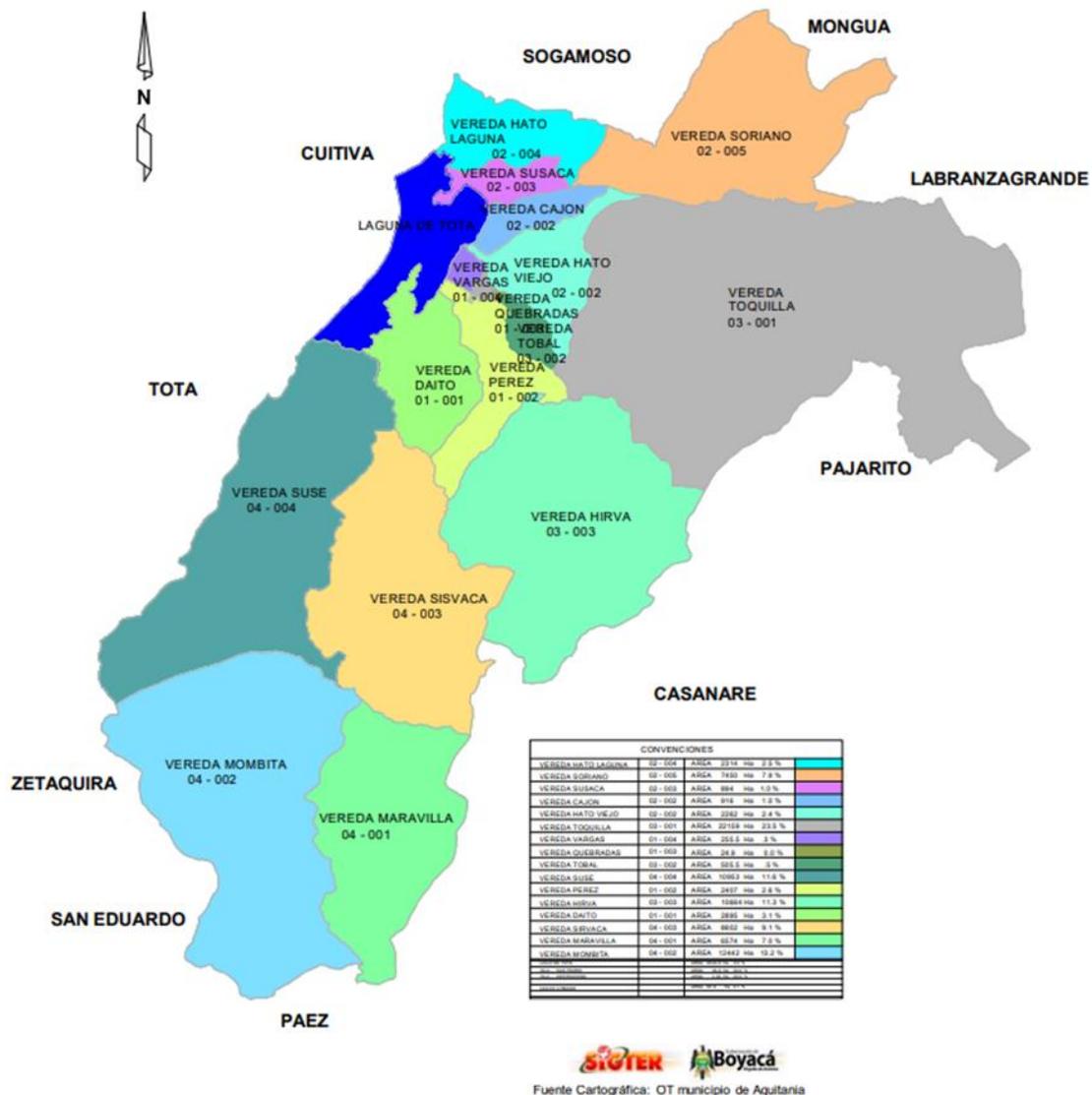


Figura 3. Mapa veredal de Aquitania, Boyacá. (Fuente: Sitio Web del departamento de Boyacá: <http://www.dapboyaca.gov.co>)

Aquitania tiene una extensa red hidrológica que forma parte de las cuencas del río Upía, del río Cusiana y del lago de Tota, con sus respectivas subcuencas y microcuencas (Concejo Municipal & DNP, 2008). La cuenca del río Upía, es la cuenca con mayor territorio en el municipio de Aquitania con 50.653 hectáreas, ocupando el 56% del área total. Cubre las veredas de Daitó, Hirva, Suse, Sisvaca, Maravilla y Mombita (Concejo Municipal & DNP, 2008). Por otro lado, la cuenca del río Cusiana es la segunda en área dentro del municipio de Aquitania, con 24.899 hectáreas. Ocupa las veredas de Soriano, Toquilla y las partes altas de las veredas Hatolaguna, Susacá, Cajón y Hatoviejo (Concejo Municipal & DNP, 2008). En la cuenca del Lago de Tota el área perteneciente a Aquitania es de 2.850 hectáreas, correspondientes al 3% del territorio. Los municipios de Tota y Aquitania llaman la atención porque quedan situados cerca al Lago de Tota, considerada como la principal fuente hidrográfica; la belleza escénica de Lago y su riqueza ictiología hacen de él un sitio de grata permanencia y grandes posibilidades turísticas representa un factor de gran importancia para lograr el desarrollo de la región (Torres, 2009).

El paisaje de Aquitania se compone de un área importante de páramo y bosque alto andino (Concejo Municipal & DNP, 2008) así como de pasturas, plantaciones forestales, el lago y el predominante monocultivo de cebolla de rama (PUJ & CORPOBOYACA, 2005). Aquitania hace parte del Complejo de 15 Páramos Tota-Bijagual-Mamapacha (Bermúdez & Parra, 2017) en el cual Devia & Villa (2006) resaltan localmente los páramos de Aquitania con los nombres comunes: La Sarna, Ogontá o Toquilla, Los Curíes, Hirva, Suse y Las Alfombras (Chaparro, 2013). Dentro de las 21 microcuencas tributarias del río Upía se destacan los ríos Hatolaguna, Tobal, Olarte y las quebradas El Salitre, Los Pozos, La Mugre, Agua Blanca y La Puerta (Chaparro, 2013). La región es un importante reservorio de

aguas subterráneas y superficiales para el altiplano boyacense y el piedemonte llanero, siendo de origen lacustre por la estratificación de capas arcillosas, arenosas y turbosas y a la característica de ser una cuenca cerrada que ha facilitado la consolidación de la agricultura, siendo el cultivo de cebolla de rama el de mayor producción (Mosquera, Martínez, Guerrero, & Hansen., 2010), con una fuerte presencia desde mediados del siglo XX, y predominancia en el paisaje rural de producción desde hace 30 años (Raymond, 1990).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se centra en una metodología analítico-descriptiva, en donde se utilizaron instrumentos cualitativos y cuantitativos que permitieron la recopilación de la información primaria, así como la interpretación de la información secundaria que permitió identificar las percepciones e intereses que confluyen en el territorio por parte de los diferentes actores. Esta revisión bibliográfica permitió construir el diseño del material metodológico, en donde se realizaron entrevistas semi-estructuradas, encuestas, talleres participativos y un grupo focal con el fin de analizar y responder las preguntas y los objetivos del presente proyecto. En la **figura 4** se presenta el diagrama metodológico del proyecto dividido en 3 fases realizadas

durante el proceso de investigación.

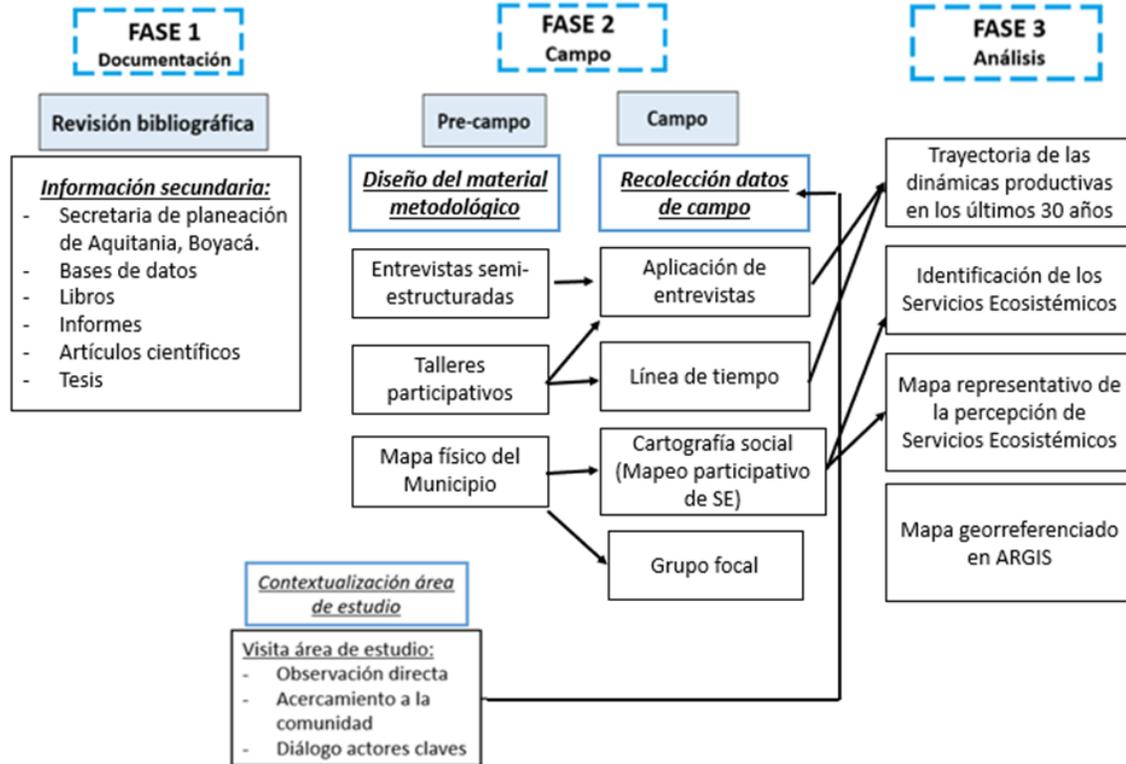


Figura 4. Diagrama de flujo de la metodología realizada. (Fuente: Elaboración propia.)

5.1. Fase I: Documentación

Esta fase dio inicio durante los meses de julio a diciembre del año 2017. Durante la cual se realizó la recopilación de información bibliográfica pertinente para generar un acercamiento y mayor comprensión del sistema socio-ecológico de producción de Aquitania, Boyacá. Se tuvo en cuenta bases de datos, libros, informes y artículos que permitieron hacer un diagnóstico del territorio y contextualizar históricamente en un primer plano los hitos históricos claves en la región, así poder enfocar estos datos para cumplir con el primer objetivo del presente documento. De este punto en adelante, se continuó con la revisión de fuentes bibliográficas pertinentes para el desarrollo óptimo de esta investigación.

5.2. Fase II: Pre-campo y Campo

- Pre-campo

Ya establecida la fase inicial de documentación, con la información correspondiente a la zona de estudio y la construcción preliminar de una línea del tiempo; en el mes de enero y febrero del año 2018 se procedió a diseñar el material metodológico: Entrevistas semi-estructuradas, encuestas, preguntas claves para los talleres participativos y grupo focal, así como la recolección de mapas representativos de la división veredal del Municipio (Anexo 5) para realizar el mapeo participativo de Servicios Ecosistémicos.

- Campo

Durante esta parte del proceso se implementaron las herramientas diseñadas para obtener la información necesaria, las actividades realizadas fueron las siguientes:

a. Entrevistas:

Dentro de las investigaciones cualitativas, una de las herramientas más útiles para realizar una evaluación rural participativa son las entrevistas. Este método no se basa en parámetros estadísticos, sino que su enfoque es participativo, ya que se desarrollan a través de una comunicación oral lo que facilita la triangulación de información a partir de diferentes perspectivas de actores claves que integran una comunidad (Geilfus, 1997). El objetivo principal al utilizar esta herramienta consistió en recolectar información sobre la forma en que las comunidades organizan su entorno y orientan su comportamiento a partir de la percepción, esto con el fin de Conocer los cambios en las dinámicas productivas de Aquitania, Boyacá en los últimos 30 años.

Por lo anterior, para la recolección de datos sobre los cambios en las dinámicas productivas en Aquitania, se realizaron 30 entrevistas semi-estructuradas en las veredas: Tobal, Suse y Vargas, las cuales fueron seleccionadas por sus características disimiles en su configuración paisajística (tamaño de la vereda, porcentaje de predios usados para cultivos, zonas con alta biodiversidad, entre

otros), así como la presencia de actores claves tales como campesinos propietarios de predios, con una antigüedad mayor a 15 años en el territorio y preferiblemente dedicados a actividades productivas agropecuarias. Este esfuerzo metodológico se realizó en un periodo de tiempo correspondientes a 6 días en el mes de marzo.

Cabe resaltar que las personas entrevistadas firmaron el consentimiento informado y estaban de acuerdo en que sus nombres aparecieran en el presente documento (Anexo 3).

b. Talleres participativos:

Con el fin de completar información sobre el cambio en las dinámicas productivas del territorio e iniciar los esfuerzos para concretar el segundo objetivo de la investigación, se realizaron dos talleres participativos: El primero de estos tuvo lugar con tres comerciantes reconocidos en la región, el otro por su parte se desarrolló con la presencia de dos productores agrícolas del municipio. Las herramientas utilizadas en los talleres fueron:

- *Línea del tiempo:* Con esta herramienta se pudo complementar la información obtenida en las entrevistas sobre los cambios significativos en las dinámicas productivas a lo largo de los últimos 30 años.
- *Ejercicio de espacialización:* Esta actividad permitió reconocer la capacidad de los habitantes del territorio para ubicarse en un mapa veredal de la zona de estudio, lo cual sirvió para rectificar la utilidad del este mapa en el futuro mapeo participativo.

c. Grupo focal

Los grupos focales son una técnica de investigación cualitativa, donde la discusión grupal se utiliza como un medio para generar entendimiento profundo de las experiencias y creencias de los participantes. Como lo señala (Morgan, 1998) los grupos focales se planifican en base a tres elementos constitutivos de toda investigación cualitativa: exploración y descubrimiento, contexto y profundidad, e interpretación.

La cartografía participativa fue la herramienta fundamental para dar paso al grupo focal, esta se desarrolla con el fin de poner al alcance de las comunidades herramientas para la toma de decisiones (Sieber, 2006), es decir, con la idea de brindarles a aquellas la posibilidad de analizar, medir y representar su información espacial desde su propia percepción (Barrera, 2009). Asimismo, el Mapeo participativo es una herramienta útil para la identificación de la percepción de las comunidades sobre su territorio y para la implementación de planes de manejo comunitario tendientes a la conservación (Segarra, 2002).

Con el fin de dar respuesta al segundo objetivo (Identificar la percepción de las comunidades frente a los cambios en la disponibilidad, acceso y distribución de los servicios ecosistémicos en respuesta a las dinámicas de los sistemas productivos en los últimos 30 años), se realizó el mapeo participativo de la variación (Tabla 1) y caracterización de los tipos de servicios ecosistémicos en el municipio (Tabla 2), en dicho grupo participaron 6 actores claves correspondientes a: Profesor de la Vereda Suse, Guía ambiental de Aquitania, comerciantes, productores y el Padre Héctor Efrén León, quienes participaron activamente durante el proceso de desarrollo de la actividad. Este grupo focal tuvo una duración de 4 horas (4.00 pm – 8:00 pm) en un establecimiento comercial en la Plaza de Aquitania.

Para poder llevar a cabo el mapeo participativo se tuvieron en cuenta diferentes tipos de servicios ecosistémicos basado en la clasificación realizada por el Millennium Ecosystem Assessment (2005), que facilitaron la caracterización del acceso, la disponibilidad y distribución de estos servicios (Tabla 2).

Tabla 1. Conceptos de las variables utilizadas en el mapeo participativo de SE.
Fuente: Elaboración propia.

Variables	Concepto
Aceso	Nivel de facilidad o dificultad para adquirir los beneficios de los diferentes Servicios Ecosistémicos.
Disponibilidad	Posibilidad de poder obtener recursos en diferentes cantidades
Distribución	Ubicación espacial de los diferentes servicios ecosistémicos en la zona de estudio.

Tabla 2. Cuadro de los tipos Servicios Ecosistémicos utilizados en el grupo focal.
Fuente: Elaboración propia.

Servicios ecosistémicos	S.E utilizados en el mapeo participativo.
Aprovisionamiento	Alimentos, materias primas, recursos medicinales, fuentes hídricas.
Regulación	Clima local y calidad de aire, secuestro y almacenamiento de petróleo, fertilidad de suelos.
Culturales	Turismo, valores espirituales y estéticos.

5.3. Fase III: Métodos de análisis de datos

- Construcción de Línea del tiempo

Con la información obtenida en las entrevistas y el gráfico histórico construido con la comunidad; se organizó la información por hitos y periodos claves en el territorio y se contrastó dicha información obtenida con datos bibliográficos pertinente. A partir de ello fue posible construir una línea del tiempo que permite ver, la historia de manejo y uso de esta zona, las dinámicas sociales, económicas y culturales de quienes han habitado la región en los últimos 30 años. Permitiendo así comprender los principales cambios en las dinámicas productivas. Para triangular la información obtenida, fue necesario sistematizar las entrevistas y contrastarlas con los hitos seleccionados en el gráfico histórico junto con la comunidad y en la primera fase de documentación, respectivamente.

- Mapeo de Servicios Ecosistémicos

Teniendo en cuenta el mapeo participativo como la herramienta fundamental para obtener el mapa de la variación de los servicios ecosistémicos de la región, se procedió a organizar la información recopilada en el grupo focal, listando y clasificando los datos obtenidos por tipos de servicios ecosistémicos (Aprovisionamiento, Regulación y Culturales) (Anexo 6).

Posteriormente, se procedió a digitalizar esta información con ayuda del programa ArcMap, con el software ARGIS 10.5 en donde se georreferenciaron los puntos del mapeo participativo, usando shapes de vías, hidrología y mapa político del departamento de Boyacá proporcionados por el IAvH y el IGAC.

6. RESULTADOS

Los resultados presentados a continuación están basados en perspectivas de la comunidad, estos datos obtenidos se relacionaron con información secundaria recopilada en la fase de documentación. Este capítulo se divide en dos etapas, la primera es un acercamiento a la trayectoria histórica de Aquitania, en donde se hace

énfasis a los cambios que se han venido evidenciando en las dinámicas productivas. La segunda etapa muestra los resultados del mapeo participativo de servicios ecosistémicos caracterizándolos por grupos (Aprovisionamiento, Regulación y Culturales). Asimismo, se digitalizaron los mapas realizados por la comunidad para mostrar con claridad la distribución de estos servicios en el mapa Físico de Aquitania.

6.1. Trayectoria de las dinámicas productivas en los últimos 30 años (1987 – 2017).

Tras la sistematización de datos y triangulación de la información, fue posible crear una línea del tiempo con cuatro hitos principales, los cuales se enmarcan en las características más mencionadas por la comunidad a la hora de hablar en términos de cambios en las dinámicas productivas, que están ligados a variaciones en el ambiente y viceversa. Como se puede observar en las figuras 5 y 6, los cambios más representativos giran entorno a modificaciones en el clima (estacionalidad), cambios en la facilidad de acceso al recurso hídrico para cultivos y para suplir necesidades básicas, cambios en las técnicas productivas por parte de los entrevistados y modificaciones en la calidad del suelo; todo lo anterior en un rango de tiempo correspondiente a 30 años.



Figura 5. Datos obtenidos tras la sistematización de información de las entrevistas semi-estructuradas realizadas en Aquitania, Boyacá. (Fuente: *Elaboración propia.*)

Actividades productivas en Aquitania, Boyacá

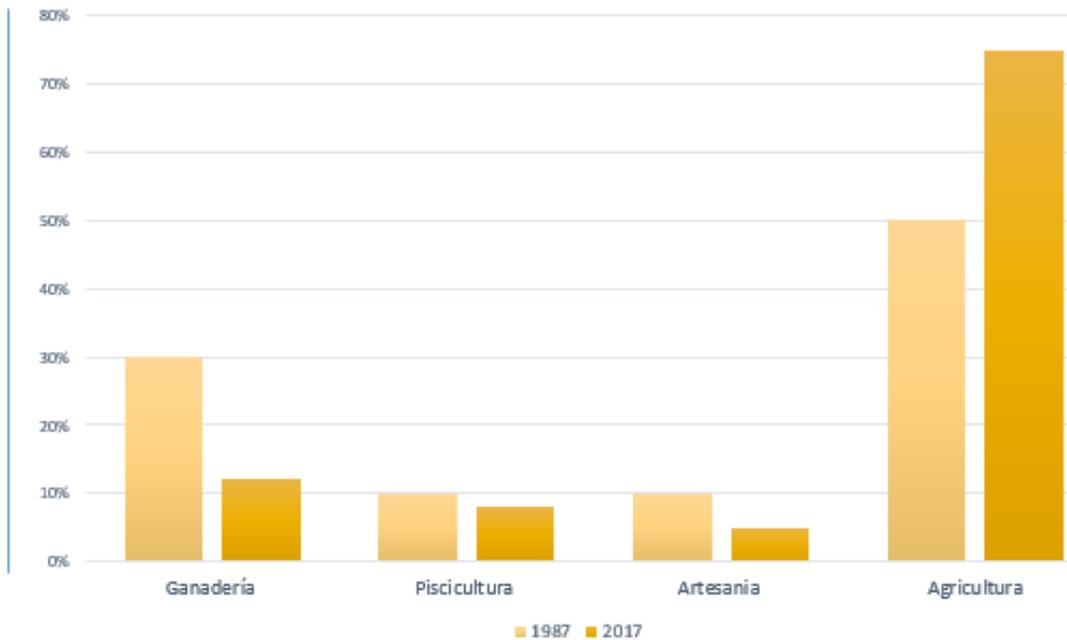


Figura 6. Cambios mencionados por la comunidad en las actividades productivas en los últimos 30 años (1987 – 2017) en Aquitania, Boyacá. (Fuente: *Elaboración propia.*)

A continuación, en la figura 7 se presenta el gráfico histórico como primer resultado de los esfuerzos metodológicos realizados y posteriormente se explican a profundidad uno a uno los hitos seleccionados para comprender los principales cambios en las dinámicas productivas de Aquitania, que podrían influir en la percepción de los campesinos frente a la variación en los SE.



Figura 7: Línea del tiempo sobre los cambios en las dinámicas productivas de Aquitania, Boyacá. (Fuente: *Elaboración propia*)

- **Hito 1. El auge de la Cebolla**

Los campesinos entrevistados recordaban insistentemente que antes de la década de los 60 aproximadamente, Aquitania tenía gran diversidad de cultivos como, la papa, habas, hibus, cebada, fresas, trigo, cubios entre otros, que de alguna u otra

manera les brindaban el sustento y que el clima era bastante favorable para poder obtener esta variedad de cultivos. Sus principales fuentes hídricas, el Lago de Tota y los páramos facilitaban mucho el acceso al agua. De igual forma, existían actividades alternativas a los cultivos como la ganadería, principalmente se dedicaban a cría de ovejas y ganado vacuno, la artesanía en donde elaboraban ruanas y los cultivos de truchas. Sin embargo, con el paso del tiempo llegó un punto crítico para los productores agrícolas ya que, junto con la crisis de la papa, la pobreza fue llegando a los hogares Aquitanienses, pues cultivar papa era muy costoso y sólo recibían “gusanos”, no era rentable para la economía de Aquitania seguir con esta actividad. Fue entonces cuando a mediados de los años 60, el cultivo de cebolla empezó a coger mucha fuerza (Raymond, 1990).

Antes la cebolla se cultivaba muy poco sin saber que tenía gran potencial de crecimiento y calidad en un tiempo menor al que los Aquitanienses acostumbraban en sus cultivos, por ello sólo la sembraban para consumo propio, eso expresó Edilberto Triana quien es un productor de cebolla desde los inicios de este auge: “Nadie sabía que la cebolla sería lo que salvaría a Aquitania de la pobreza, quién se iba a imaginar que ahora todo sería cebolla”. Con el tiempo, los Aquitanienses se dieron cuenta que era muy rentable cultivar cebolla larga en grandes cantidades, el suelo tenía muchos beneficios: “Era muy buena la tierra, se veía más oscurita. Los nutrientes que tenía antes el suelo eran muy buenos, la cebolla salía muy gorda y bonita. Antes no tocaba echarle tanta cosa, tanto químico”, coinciden varios de los productores entrevistados en la zona entre ellos Alfredo Levaco y Luis Guzmán.

Sin embargo, no solo el suelo era un punto a favor para el cultivo de cebolla; ya que los especialistas de esta variedad de cebolla afirman que la calidad y los rendimientos de esta planta son mejores en clima frío, y con reducidas fluctuaciones de temperatura, condiciones que se encuentran reunidas debido a la altura y a la estabilización de temperatura que brinda la presencia de la laguna (Raymond, 1990).

- **Hito 2. Transición de cultivo de cebolla (zona plana a zona media).**

Según los campesinos entrevistados e información y datos de referencias secundarias, a medida que el tiempo avanzaba la expansión de la frontera agrícola

de cebolla junca crecía continuamente, tal como lo afirmó el profesor de la escuela de la Vereda Suse Augusto Gómez, “Los distritos de riego aparecieron en el 2000, claro ahí empezaron a sembrar más y más cebolla...Corpoboyacá dio el permiso para sacar el agua de la laguna”. Esto coincide con el estudio realizado por Mateus (2012) donde hace énfasis especial sobre análisis de coberturas y usos del suelo en donde se evalúa los usos del suelo que han tenido especial impacto negativo sobre la dinámica de desecación del lago de Tota, registrando un crecimiento de los cultivos de cebolla del 0,41% entre 1995 y 2010. Pasando de 1.631 Ha a 2.047 Ha. Las áreas que presentaban un mayor porcentaje de cultivos cebolleros estaban ubicadas cerca al Lago de Tota conocida coloquialmente como zona plana, predominando las veredas Vargas, Daitó, Pérez y El cajón; este fenómeno se daba por el fácil acceso al recurso hídrico, lo que en algún punto de la historia también se convirtió en un problema para estos predios. Varios campesinos entrevistados expresaron que esta cercanía al lago transformó la zona en un punto vulnerable ante frecuentes inundaciones en periodos invernales.

“Cuando la laguna subió la gente empezó a sembrar en la parte media de Aquitania. Eso fue en el 2003 donde hubo una inundación y acabó con los cultivos de la Vereda Daitó, nunca más se pudo volver a sembrar allá”, afirmaba Roberto Pineda, agricultor afectado en el 2003 por la inundación en su cultivo de cebolla. A raíz de dicho suceso la población Aquitaniense empezó a trasladar sus cultivos a la zona media del municipio, colonizando así gran parte de la Vereda El Tobal, donde los distritos de riego facilitaron en mayor medida la expansión de la frontera agrícola. De esta manera, los distritos de riego fueron la puerta de entrada a la acelerada expansión de este monocultivo en Aquitania.

- **Hito 3. Ola invernal**

La agricultura cebollera es una actividad que demanda cantidades significativas de recurso hídrico para los diferentes procesos metabólicos, los cuales se ven reflejados en un óptimo desarrollo, crecimiento, producción y calidad del producto. Alrededor de los años 2010 y 2013 hubo un fuerte cambio en las dinámicas climáticas que agobió al país en general, específicamente en el Municipio de

Aquitania, se manifestaron unas fuertes lluvias causando la llegada de una ola invernal. A raíz de ello, el exceso de humedad contribuyó con la ocurrencia de varias enfermedades ocasionadas por hongos o bacterias, como la pudrición de la cebolla larga, la cual es responsable de grandes pérdidas en los cultivos (DANE, 2015).

Varios de los productores entrevistados coinciden en los exuberantes costos que implicaba combatir las plagas y enfermedades que atacaban los cultivos en ese momento “la cebolla estaba saliendo mala y costaba mucho echarle el veneno a la plaga, se perdía mucha plata porque uno tenía que sacar de donde no tenía para que al menos se pudiera vender algo”. Varias noticias y publicaciones informativas de este periodo reflejaban la crisis de Aquitania en aquel momento, no sólo por las fuertes lluvias, sino por la llegada de este producto a un menor precio proveniente de otros lugares: “Para el caso de la cebolla, los cultivadores de Aquitania (Boyacá) denunciaron ante el Gobierno, en un reciente Acuerdo de Prosperidad, que hay una evidente distorsión en el mercado por la llegada del producto importado de Perú, donde goza de costos de producción (fertilizantes) más baratos” (Economía y Negocios, 2012).

Esta crisis incrementó en el municipio el uso de fertilizantes, plaguicidas y demás productos químicos que se requieren para el desarrollo del cultivo de cebolla. Varios de los productores se vieron obligados a modificar sus técnicas productivas sin saber que eso iba a perdurar hasta la actualidad. Así lo afirmó Luis Edilberto, quien lleva más de 35 años ejerciendo la agricultura en esta zona “tocó empezar a echarle más químico a la tierra para que la cebolla saliera bonita, eso antes no se veía. Uno cultivaba más sano en cambio ahora es normal echarle tanta cosa”.

- **Hito 4. Invasión**

En los últimos 30 años Aquitania ha atravesado diferentes momentos críticos relacionados con sus prácticas productivas, que se reflejan en la actualidad no sólo en los sistemas productivos sino también en su calidad de vida.

Según la encuesta nacional agropecuaria del DANE (2013) el área sembrada del cultivo de cebolla junca en Colombia evaluado en 22 departamentos es de 14.636 hectáreas, de las cuales Boyacá aporta 7.063 hectáreas representando así un 48%, lo que la califica como el departamento con mayor área sembrada en Colombia.

Según las cifras, del municipio de Aquitania el 81% de los propietarios poseen predios menores a 3 hectáreas ocupando así un 11% del área total de este, mientras que el 19% restante de los propietarios ocupa el 89% del área total. Con lo anterior, es pertinente resaltar que la mayor parte del área total de Aquitania lo poseen campesinos particularmente productores familiares, lo que genera una mayor dependencia económica de esta actividad productiva, generando un desgaste progresivo en los sistemas que es percibido por los agricultores. Así lo afirmó Rafael Alvarado “El suelo no es igual que antes, la tierra se veía más negra, ahora uno la mira y es más clarita. Ya no tiene tantos nutrientes por eso es que ya la cebolla no da si no le aplica químico”. Dichos cambios a nivel ecosistémico también son percibidos en la disponibilidad del recurso hídrico, como lo expresa Ligia Piragauta “aquí la gente está que cultiva en cualquier lado, con decirle que hasta querían cultivar en los páramos, pero como ya no está lloviendo tanto y allá no hay tanta agua pues saldría más caro. El negocio está donde no falte el agua, por ejemplo, cerquita al lago”.

6.2. Variación de Servicios Ecosistémicos en Aquitania, Boyacá

Como segundo resultado de la presente investigación, expongo de manera gráfica y descriptiva la percepción de los habitantes de Aquitania- Boyacá, frente a la variación de los servicios ecosistémicos en términos de disponibilidad, acceso y distribución a los mismos; dicho resultado surge principalmente de los talleres participativos y puntualmente de la cartografía social realizada en el grupo focal.

Dentro del mapeo participativo la comunidad identificó diferentes servicios ecosistémicos en cada una de las 16 veredas del municipio, teniendo en cuenta las categorías seleccionadas en las fases precedentes (Tabla 2). Para obtener datos de distribución, se tuvo en cuenta principalmente la espacialización y ubicación en la que existía mayor coincidencia por parte de los participantes frente a determinado servicio, por otro lado, a la hora de caracterizar el acceso a estos servicios, se hicieron preguntas orientadas a los niveles de facilidad o dificultad (en una escala

de 1 a 3 siendo uno más difícil y tres más fácil) para poder acceder o hacer uso de los mismos y por último con el fin de determinar la disponibilidad de los diferentes SE, se creó una escala de frecuencia para encontrar o hacer uso de los servicios (1= poco frecuente, 2= frecuente y 3= muy frecuente). Estos datos obtenidos se sistematizaron y permitieron crear tres mapas que representan los tipos y distribución de SE y un mapa que representa el acoplamiento de estos (Figura 8).

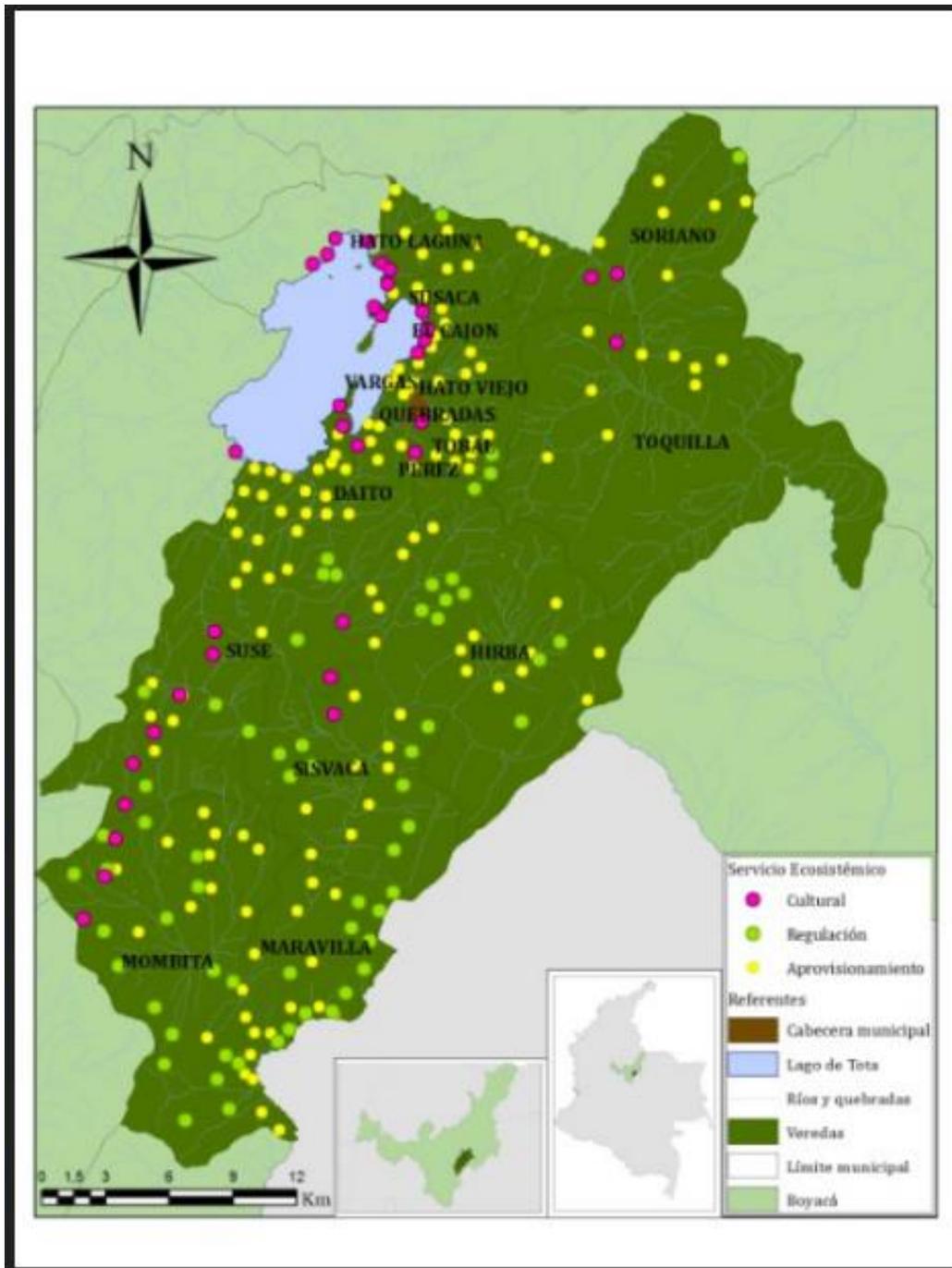


Figura 8: Digitalización de la distribución de servicios ecosistémicos identificados y ubicados por la comunidad en el mapeo participativo en Aquitania, Boyacá.

6.2.1. Servicios ecosistémicos de Aprovechamiento

En la figura 9 es posible observar la distribución de los servicios de aprovisionamiento identificados por la comunidad, quienes resaltaron que la provisión de agua dulce es un servicio fundamental e irremplazable tanto para el bienestar humano como para el desarrollo económico, producción de alimentos e indiscutiblemente para el mantenimiento de la biodiversidad en el territorio. Adicionalmente, el mapeo participativo permitió definir las principales fuentes de agua dulce en la zona, destacando el Lago de Tota, los ríos Upía y Tobal, así como pequeñas lagunetas y quebradas que se distribuyen a lo largo del municipio; de igual forma se encontró que las áreas con mayor provisión hídrica se encuentran presentes en las veredas más cercanas al lago, factor que resulta negativo en épocas de invierno extremo ya que estas zonas tienen mayor probabilidad de inundación. De acuerdo con esto, es importante resaltar que la disponibilidad de agua podría comportarse como un factor limitante en época de verano para las áreas lejanas (zonas altas y medias) a dicho cuerpo de agua.

Por otra parte, resulta importante resaltar una amplia distribución del servicio ecosistémico de alimento, específicamente en términos de agricultura. Dicho servicio se ve representado en su mayoría por cultivos de cebolla larga, estos principalmente con fines comerciales más que de subsistencia, mientras que la variedad de tubérculos (papas, cubios, hielos, habas, etc), frutas (fresa, lulo, granadilla, café, caña, tomate de árbol, plátano) y hortalizas (lechuga, acelga, arveja, entre otros) tienden a comportarse como cultivos de consumo propio. Según la información mapeada por los habitantes, las veredas con mayor predominancia de cultivos cebolleros son Daitó, Vargas, El Cajón, Hato Viejo, Pérez, Susacá y Quebradas, teniendo en común su cercanía al lago. Sin embargo, un dato relevante es que en la península de Daitó la sobreutilización del suelo y las condiciones climáticas erradicaron los cultivos hace aproximadamente 15 años, mientras que la vereda Suse a pesar de su cercanía al lago aún no cuenta con zonas de cultivo intensivo. Asimismo, cabe resaltar que en las veredas Mombita, Maravilla y una parte Sisvaca predominan los cultivos frutales, dicho fenómeno podría darse por el

clima cálido y la buena calidad del suelo atribuida por sus habitantes. Es claro que la trayectoria de las prácticas agrícolas en el territorio, han venido degradando la calidad del suelo y por lo tanto han aumentado los procesos de fertilización, irrigación y energía para mantener la productividad de este.

Dentro de este servicio es importante resaltar la ganadería principalmente enfocada a producción de leche como materia prima para sus derivados, a pesar de la poca representatividad de esta actividad en el territorio, una de las veredas que actualmente está incursionando en el sector ganadero es el Tobal, la cual ha venido reemplazando sus cultivos de cebolla por terrenos aptos para este sector productivo. De este modo, resulta relevante resaltar que la presencia de ganado está condicionada por la cercanía a uno de los ríos principales como lo es el río Upía, el cual se comporta como frontera entre gradientes climáticos y poblacionales abruptos (sector conocido como bella sur el cual resulta más cálido y menos poblado que el resto del territorio y las zonas con presencias de páramo y bosque altoandino, siendo estas mayormente pobladas). De igual forma, la piscicultura se ve representada en los cultivos de trucha principalmente en zonas frías y en mayor medida en las cercanías al lago.

En cuanto a los servicios referentes a recursos medicinales, se destacan las plantas medicinales como la valeriana, árnica, ruda, sábila y manzanilla, entre otras. Dichas plantas no son cultivadas por la comunidad dada la baja demanda de estos productos, así que normalmente se hallan en vida silvestre dentro de las zonas boscosas y vegas de los ríos. Por su parte, el servicio de materias primas se ve representado por la leña que es hallada en los bosques a pesar de perder importancia en el territorio tras la llegada del gas natural para las viviendas, otros recursos poco representativos en esta categoría son los cultivos de algodón ubicados principalmente en un pequeño sector de “bella sur”, así como ciertos criaderos de ovinos para la producción de lana, que en la actualidad han ido desapareciendo por la dificultad existente de criar ovejas a raíz de la disminución de terrenos aptos para ello en las zonas menos cálidas. Obligando así a los pequeños artesanos a adquirir esta materia prima (lana) en sectores cercanos como lo son Tota y pesca.

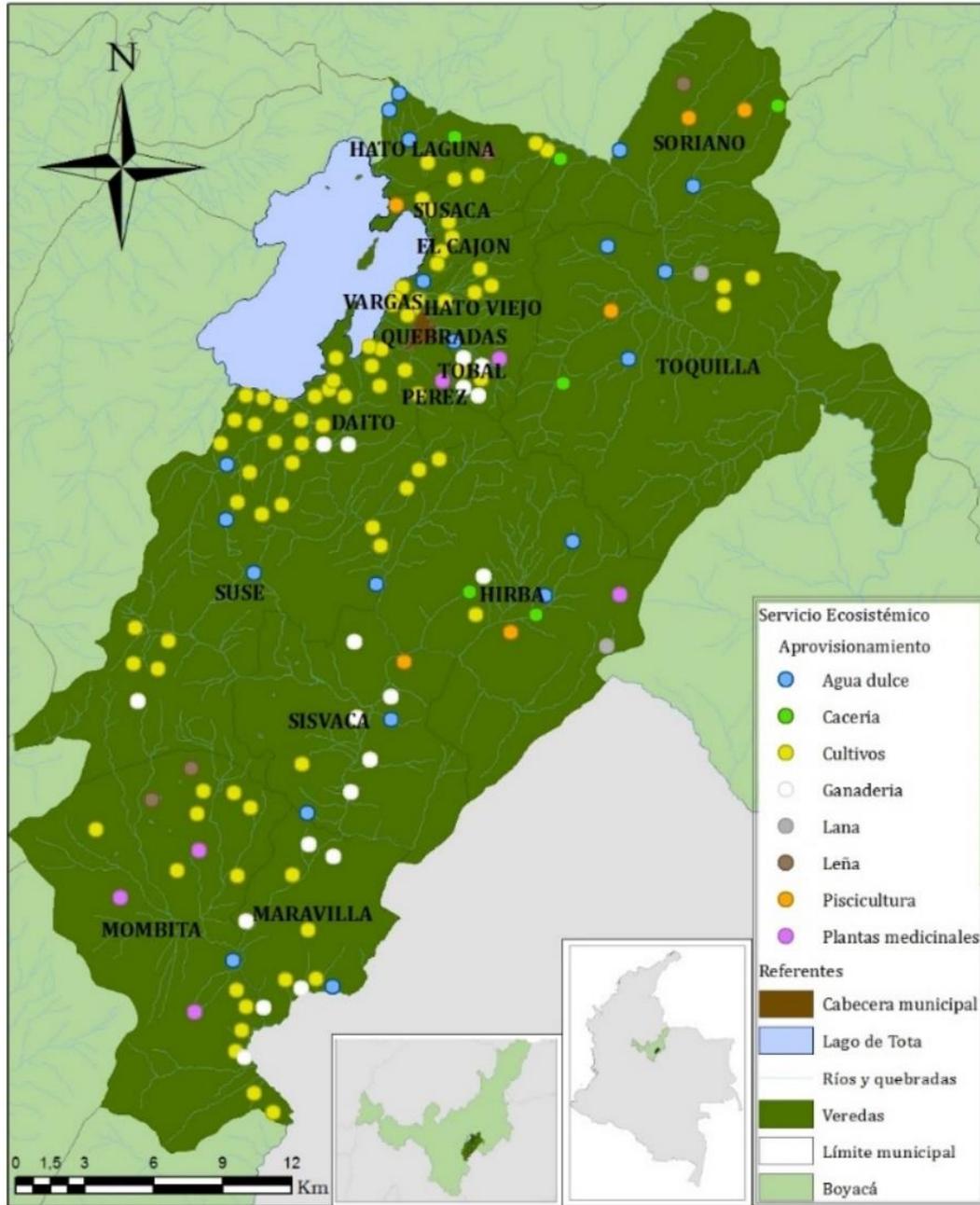


Figura 9: Mapa digitalizado de Servicios Ecosistémicos de Aprovisionamiento en Aquitania, Boyacá.

6.2.2. Servicios ecosistémicos de Regulación

En el caso del servicio de almacenamiento de carbono, tal como se observa en la figura 10, ciertos parches de bosques se concentran en puntos específicos a lo largo de las veredas del sector “Bella sur” (Maravilla, Sisvaca, Mombita y Suse). Además de esto, se observan unos pequeños parches en las veredas Hirba, Toquilla y Soriano. A pesar de que el servicio de regulación climática opera a escala ecológica global (Groot, Alkemade, & Braat, 2010), es claro como las áreas naturales presentes dentro del territorio, cumplen un papel en el almacenamiento de Carbono importante, constituidas principalmente por Bosques Altoandinos, Páramos y plantaciones forestales en gran parte compuestas por especies exóticas (Pino, Eucalipto y aliso común, entre otros).

Es de conocimiento global, que las coberturas vegetales actúan de manera eficiente para prevenir y evitar la erosión de las capas edáficas, ya que esta actúa como elemento de retención de sedimentos, principalmente en zonas con pendientes (Rey, 2003). En el sector de Hato Laguna, se han empezado a implementar cultivos de cebolla con cercas vivas compuestas por plantaciones nativas, matorrales en algunos casos hasta de herbazales, zonas que contribuyen con la prestación de este servicio.

En términos climáticos, la comunidad estableció cuatro subdivisiones dentro del territorio. Donde, se identificaron ciertas categorías que determinan las dinámicas poblacionales, productivas y de mantenimiento de biodiversidad en el área de estudio. Una de las principales subdivisiones establecidas corresponde al sector conocido como “Bella sur”, allí predomina el clima cálido lo cual favorece las plantaciones de árboles frutales, leguminosas y algunas hortalizas, asimismo la comunidad reconoce esta área como un punto con alto nivel de biodiversidad a nivel de fauna (insectos, mamíferos, aves y roedores, entre otros). A pesar de la fertilidad de sus suelos, esta zona no ha sido propicia para el desarrollo del cultivo cebollero. Por otro lado, los habitantes destacaban cierto segmento del territorio donde predomina un clima templado, asimismo dentro del mapeo participativo los habitantes identificaron cultivos de tubérculos y cebolla en este sector. Destacando

que es allí donde existe un aporte aproximadamente del 80% en cultivos de cebolla junca dentro del territorio, lo cual va de la mano con el excesivo uso de fertilizantes (predominando la gallinaza) y diferentes plaguicidas que poco a poco han venido degradando el suelo. A partir de lo anterior, es importante resaltar que esta zona además de ser una de las más pobladas, también es un punto de partida para los sistemas de riego en a lo largo del municipio y a su vez se ha ido convirtiendo en una de las más infértiles y poco diversas.

Finalmente, tres de las veredas más frías y lejanas al lago (Soriano, Hirba y Toquilla) son las que conforman el tercer segmento establecido por la comunidad en el mapeo. Dicha zona se caracteriza por la presencia de actividad ganadera y de piscicultura, su cercanía a los páramos resulta un limitante para el desarrollo de la agricultura extensiva, pero favorece la calidad del agua con respecto al resto del territorio. Específicamente en Toquilla predominan los cultivos de trucha en los estanques artesanales abastecidos por el río Cusiana, resaltando así el posible beneficio que aportan las poblaciones de peces como fuentes reguladoras de las redes tróficas, su influencia en la estructura poblacional de otras especies y la regulación de plagas y enfermedades. Dichas características convierten esta zona en una de las menos pobladas en todo el territorio.

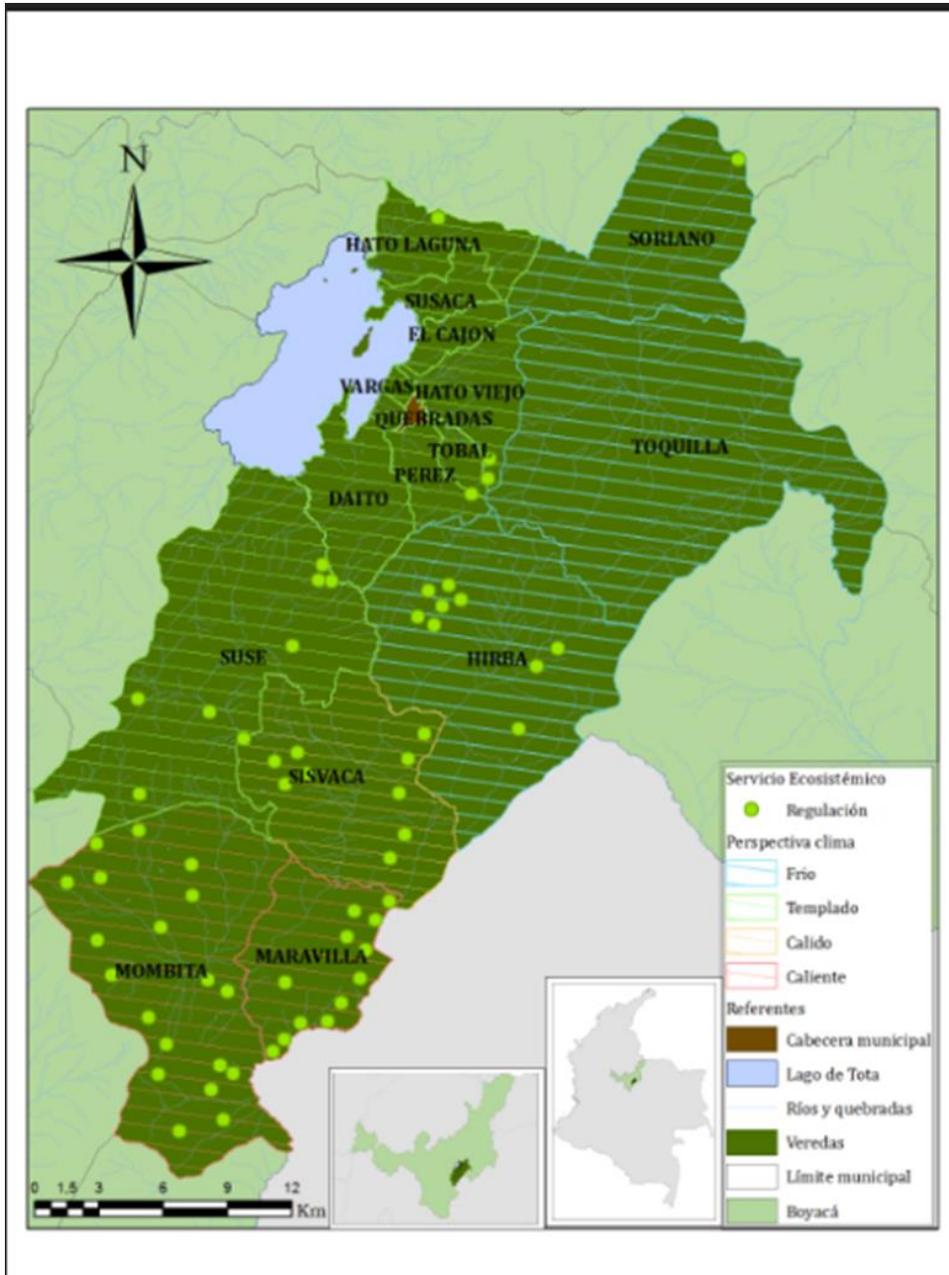


Figura 10: Mapa digitalizado de Servicios Ecosistémicos de Regulación en Aquitania, Boyacá.

6.2.3. Servicios ecosistémicos Culturales

Dentro de esta categoría de servicio, se resaltó el turismo cultural que es comprendido como un servicio ecosistémico del cual no sólo los habitantes pueden

beneficiarse si no también los turistas que frecuentan el territorio. La figura 11 nos muestra El lago de Tota como el punto más propicio para el turismo, abriendo puertas a una gran cantidad de hoteles (Rocas Lindas, Pozo Azul, Decameron, Rocamar, Refugio Dilan, La peña, entre otros), restaurantes de comidas típicas (donde se resaltan las diferentes preparaciones con productos autóctonos de la zona: cebolla, trucha y tubérculos), cabañas y actividades acuáticas donde se destacan los recorridos en lancha por el Lago de Tota. Una nueva forma de turismo que se ha venido desarrollando, es el turismo de aventura enfocado a rutas para motos, bicicletas y senderismos; este se realiza específicamente en la vereda Sisvaca siendo una nueva fuente de ingresos para la comunidad. Por otro lado, las actividades de recreo y salud mental y física son comprendidas como otro servicio, las cuales son representadas principalmente por caminatas ecológicas primordialmente en las zonas de páramo, de igual forma el ciclismo hace parte esencial de la cultura boyacense por lo que es importante resaltar la “Ruta de la Miel” que inicia en Mombita, teniendo como atractivos principales el páramo y la cueva del oso, para así finalizar en la vereda Suse convirtiéndose en una zona de gran importancia para los deportistas, turistas y habitantes de la zona.

Por último, es muy importante resaltar los puntos donde la comunidad percibe el servicio de experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia, haciendo referencia a este como el conocimiento tradicional y las costumbres, no sin dejar de lado el patrimonio natural que genera en ellos arraigo hacia sus costumbres y el municipio. Uno de los puntos más mencionados fue “La cumbre” un lugar ubicado en la vereda Quebradas, dicho punto representa un valor religioso por sucesos históricos que llevan a los habitantes a visitarlo con frecuencia para hacer sus ofrendas ante el monumento de Cristo, de igual forma otro lugar seleccionado por los participantes del grupo focal se encuentra ubicado en la vereda Daitó cerca al lago y conocido como “El cerrito”, un espacio frecuentado tradicionalmente a la hora de formalizar las relaciones sentimentales; asimismo el centro histórico de Aquitania tiene un gran valor para los habitantes por la presencia de la iglesia y el monumento a los cultivadores de cebolla, que representa la trayectoria histórica del cultivo de cebolla junca en el municipio y de donde se desprenden una serie de eventos y simbolismos

como lo son el reinado de la cebolla, el museo de Aquitania y las ferias y fiestas del Municipio. Es importante resaltar que estos espacios ubicados por la comunidad se han convertido en lugares turísticos a nivel nacional e internacional y su reconocimiento ha venido aumentando en los últimos 5 años, lo que conlleva al incremento de infraestructura hotelera y de actividades ecoturísticas en la zona.

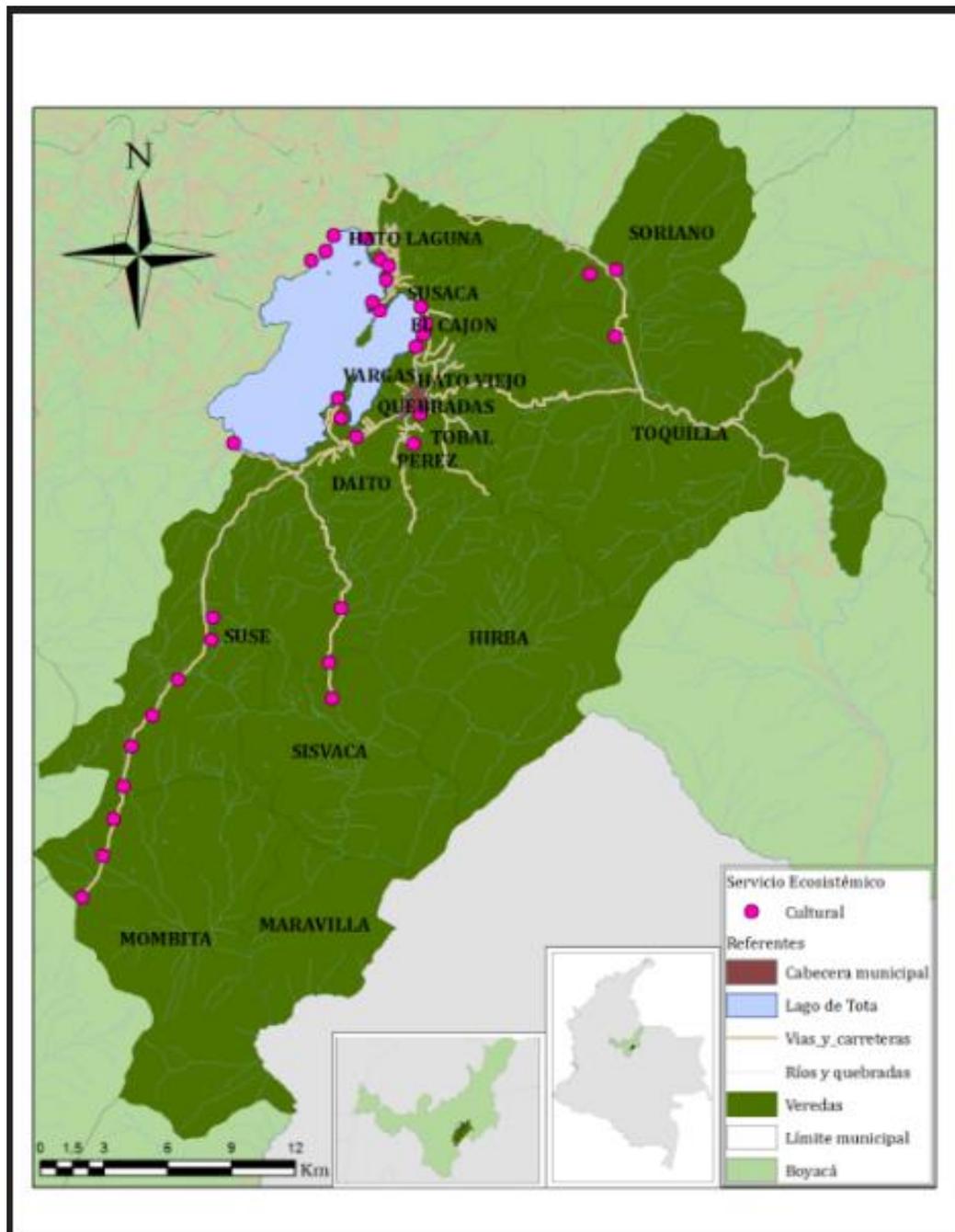


Figura 11. Mapa digitalizado de Servicios Ecosistémicos Culturales en Aquitania, Boyacá.

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Existen diversas iniciativas a nivel mundial como el Plan Estratégico de la Diversidad Biológica 2011 – 2020, las Meta Aichi, la MEA, la iniciativa TEEB y múltiples investigaciones académicas que han contribuido con el avance del estudio de los servicios ecosistémicos, reiterando así la necesidad de incluir de manera integral diferentes sistemas de valoración y caracterización de estos servicios (Rincón, et al., 2014). En el presente proyecto de investigación se intenta ampliar la comprensión sobre los tipos, la disponibilidad, el acceso y la distribución espacial de los servicios ecosistémicos que surgen de los paisajes socioecológicos de Aquitania. Lo anterior, se hizo implementando un enfoque social a través del mapeo participativo y la caracterización de los servicios de aprovisionamiento, regulación y culturales en relación con los diferentes cambios en las dinámicas productivas del territorio las cuales se identificaron a partir de una línea del tiempo que permitió observar cuatro hitos históricos relevantes en el Municipio.

En este sentido, el mapeo participativo permitió involucrar varios líderes comunitarios y demás actores claves que proporcionaron información fundamental sobre los sistemas naturales de Aquitania, datos de alcances espaciales que invitan a ampliar las áreas de estudio de investigaciones socioecológicas sobre los paisajes de producción del municipio, ecosistémicamente ligados a los páramos y al Lago, pero distantes de la cuenca de éste, de la cabecera municipal, y del predominante cultivo de cebolla larga que tanta atención ha disfrutado.

Uno de los datos más relevantes a la hora de implementar las diferentes estrategias y metodologías, fue escuchar de los participantes locales del trabajo, una zona bastante mencionada, sector llamado coloquialmente como “Bella sur”. Sus características disimiles a las que usualmente asocian al municipio, el reconocimiento generalizado de ser un área bastante diversa en términos agrícolas, faunísticos y de estratificación vegetal, factores que podrían estar determinados por su clima cálido. Justifica la pertinencia del mapeo participativo sobre la información recopilada inicialmente en entrevistas realizadas en las veredas visitadas durante la primera fase de campo. Los datos proporcionados por los participantes permitieron

sectorizar el territorio según el clima (cálido, templado y frío), dando explicación a la variabilidad en el uso del suelo y la densidad poblacional por cada sector.

Sin embargo, es claro que los eventos y percepciones actuales son consecuencia de la trayectoria histórica del municipio. Tradicionalmente se conoce a Aquitania por haber tenido durante el siglo 20 gran diversidad de cultivos de tubérculos y cereales, actividades alternativas como la ganadería, la artesanía y los cultivos de truchas. El cambio pronunciado que tuvo el paisaje socioecológico de producción en los últimos 30 años, excelentemente documentado en su etapa inicial por Raymond (1990), se ha transformado ecosistémicamente hasta la actualidad. Según varios entrevistados se pudo establecer que para el periodo de 39 años entre 1990 y 2017, la zona de estudio presentó una considerable transformación en el uso y cobertura del suelo, provocando la alteración progresiva del mismo lo cual ha debilitado directamente el sector agrícola, conllevando así a las aplicaciones excesivas de insumos agrícolas (siendo la gallinaza el más predominante) y el uso inadecuado de los sistemas de riego, sin embargo, las iniciativas para modificar o mejorar sus prácticas aún no han tenido gran reconocimiento allí.

Así mismo, la comunidad reconoció grandes pérdidas en la vegetación nativa de los páramos, siendo el principal factor la ampliación de la frontera agrícola, en especial por el incremento de cultivo de cebolla larga. Lo anterior, coincide con lo afirmado por Rebollo (2013) quien resalta que las coberturas con mayor incidencia sobre la desecación del lago y transformación progresiva del paisaje son los cultivos de cebolla larga, debido al sistema de monocultivo, que durante todo su estado vegetativo los suelos permanecen limpios y por tanto vulnerables a ser arrastrados por aguas lluvias o de regadío hasta el lago de Tota. Estos pueden ser factores determinantes ante cambios climáticos abruptos, ya que, el clima toma un papel muy importante dentro del sistema de producción, dado que en las zonas aledañas al Páramo se genera gran escasez de agua durante la época de verano. Mientras que en la parte baja, se presentan más inconvenientes durante el invierno por el aumento de las precipitaciones.

De igual forma, en los últimos años la calidad y disponibilidad del agua han cambiado drásticamente, afectando la producción de cultivos en algunas veredas. A partir de las entrevistas, se identificaron varios cambios en las dietas muy relacionados con las modificaciones en el tipo de producción, así como un aumento en las enfermedades de personas y cultivos.

Con lo anterior, resulta bastante pertinente resaltar que, a pesar de estas variaciones en los sistemas naturales, aún existen zonas en las que se concentran puntos importantes de biodiversidad. De acuerdo con la identificación de áreas de concentración de los servicios ecosistémicos a nivel de las 16 veredas del municipio fue posible identificar ciertas zonas como potenciales para la disponibilidad de estos SE, las cuales van relacionadas con la variedad de ecosistemas, diversidad de cultivos, fauna y flora que facilitan en cierta medida el acceso a los diferentes servicios. En cuanto a los servicios de aprovisionamiento, sus afluentes principales como El Lago de Tota, los ríos Upía y Cusiana, quienes suministran agua en gran parte del territorio, contribuyendo así con el cubrimiento de las necesidades productivas que demanda la agricultura y piscicultura, así como para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores. Consecuente con lo anterior, es pertinente resaltar que la seguridad alimentaria de la región y en cierto grado, del país (por la producción de cebolla y distribución a nivel nacional) depende en gran medida de la producción agrícola, en estos casos autores como (Tilman, Cassman, Matson, & Naylor, 2002) recomiendan ejecutar crecimiento sostenible de la agricultura que promueva paisajes multifuncionales, garantizando la estructura y función ecológicas que mantengan la producción agrícola y de la mano otros servicios ecosistémicos.

En este sentido, es importante hacer énfasis especial en los servicios de regulación, donde se identificó la regulación hídrica como el más relevante, sobresaliendo el interés de la comunidad a la hora de conservar las áreas naturales que aún no han sido colonizadas por monocultivos de cebolla junca, dada la importancia de mantener en buen estado las coberturas naturales remanentes presentes en las zonas de páramo, bosque altoandino y vegetación nativa que se hallan en pocos sectores del área de estudio, especialmente aquellas zonas ubicadas en puntos de

pendientes y cerca los ríos o el lago. Un caso relevante es la vereda Suse, la cual se caracteriza por la fertilidad de sus suelos y la variedad de productos frutales y tubérculos que sus habitantes cultivan, su ubicación privilegiada les permite a sus pobladores obtener agua del lago, el río upía y canales provenientes de los páramos, motivo por el cual el cultivo cebollero llegó a este punto hace ocho años, pero aún no ha logrado expandirse en su totalidad. Según (Cheng, Lin, & Lu, 2002) conservar áreas como estas, resulta importante por la permeabilidad de los bosques o áreas con alta diversidad de vegetación que permiten un alto nivel de absorción de aguas lluvias, la cual es más alta y más rápida en bosques que en suelos con otro tipo de usos. Por ello, la fuerte trayectoria histórica de Aquitania con respecto a la expansión de la frontera agrícola implica entre otras la transformación de áreas naturales dada principalmente por la pérdida de cobertura vegetal y por ende de su biodiversidad asociada (Garay, 2010).

Sin embargo, de la existencia de estos puntos con alta concentración de biodiversidad, se desprenden espacios importantes reconocidos también entre los servicios culturales. La estructura de este paisaje socioecológico de producción abre puertas a espacios turísticos relevantes en el país, favoreciendo la generación de empleo y por ende las alternativas económicas de la zona; a su vez conserva puntos claves para el desarrollo de actividades que acercan a la comunidad a sus costumbres y mantienen vivo el sentimiento de pertenencia hacia el territorio. Por ello, de acuerdo con la caracterización y mapeo realizados a estos tres grupos de servicios ecosistémicos es fundamental que tanto el sector público como el privado desarrollen de la mano con la comunidad, las acciones necesarias para conservar zonas con gran variedad de SE presentes en el municipio.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de los datos recopilados y los resultados obtenidos, es posible resaltar la urgencia existente de cubrir las necesidades básicas de las comunidades en cuanto a alimentación, zonas productivas y recursos naturales, ya que como se pudo observar en la línea del tiempo, la forma de vida actual de los habitantes está

estrechamente ligada a acciones consecuencia de la homogeneización productiva e inequidad social en la que se encuentran los habitantes. A raíz de los estos cambios mencionados en cada uno de los cuatro hitos, que traen varias problemáticas socioambientales, se ha intentado crear alternativas para mermar a las mismas. Un ejemplo es Asoparcels, una asociación creada en el 2006, que inicio con 48 asociados de los cuales en la actualidad menos de 15 personas quedan activos. Esta iniciativa de pequeños productores de cebolla larga, papa y arveja, tenía la intención de desarrollar actividades en pro del mejoramiento de sus cultivos y unos cuantos de sus asociados se encuentran certificados en BPA. Sin embargo, el fortalecimiento de estas iniciativas y acompañamiento de las comunidades es clave ya que, no es posible asegurar la sustentabilidad en la provisión de SE sin trabajar en el mantenimiento de los ecosistemas que los proveen, y los servicios ecosistémicos asociados a ellos.

En la misma medida, al obtener una amplia distribución de servicios de aprovisionamiento y regulación, resulta pertinente promover el mantenimiento de regulación de la calidad del agua, propiedades de la capa edáfica, de la respuesta a eventos naturales extremos y de la biodiversidad misma. Sin embargo, para ello es necesario abordar con mayor precisión la noción de servicios ecosistémicos desde una perspectiva interdisciplinar que tenga en cuenta el punto de vista de múltiples actores con el fin de fortalecer y comprender cómo, frente a los cambios recientes en los ecosistemas, actores sociales con características, intereses y necesidades diferentes, desarrollan un conjunto amplio de estrategias productivas y de proliferación social, a fin de adecuar la provisión de SE a las demandas generadas desde la comunidad productiva. La identificación de los servicios ecosistémicos asociados a un lugar puede llegar a ser una herramienta de gran utilidad para generar conciencia, educar a la gente e impulsar acciones de conservación en el sistema, así como de prevención de daños adicionales. Sin embargo, la información pertinente para decidir correctamente acerca de qué, dónde y cómo ejercer acciones de conservación requiere comprender, tanto como sea posible, los patrones complejos sociales y ecológicos de funcionamiento e

interacción, los cuales sustentan los servicios ecosistémicos actualmente identificados, así como los posibles en el futuro (UNESCO, 2010).

Para lograr esto, es importante considerar una serie de lineamientos generales, como fomentar las actividades productivas (asociadas a los servicios de provisión) que sean compatibles con mantener el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, su biodiversidad y la provisión sostenida de una amplia gama de servicios ecosistémicos. Las actividades agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras pueden llevarse a cabo dentro de esquemas de manejo que incorporen a un gran número de especies, que estén estrechamente asociados al mantenimiento de múltiples servicios y que minimicen los impactos negativos sobre los ecosistemas (CONABIO, 2009). De la mano con lo anterior, considero importante hacer mayor énfasis en los servicios de regulación, no sólo en los de abastecimiento. La planeación adecuada de las actividades productivas, la prevención de consecuencias negativas, la incorporación de los costos ambientales en la obtención de los servicios, así como el mantenimiento de la integridad de los ecosistemas y su biodiversidad son indispensables para asegurar el mantenimiento de los servicios de regulación. Estos servicios son de fundamental importancia para el bienestar humano, pero prácticamente no son considerados dentro de los esquemas de desarrollo.

En este contexto, sería de vital importancia desarrollar actividades investigativas sobre biodiversidad y paisajes rurales de producción en las zonas reconocidas como puntos de concentración de SE, Bella Sur debe convertirse en un nuevo foco para ampliar el conocimiento sobre el territorio y poder complementar así la información proporcionada por los habitantes con datos más específicos en términos académicos. De igual forma, sería interesante poder contrastar la información mapeada por la comunidad con datos biofísicos, espaciales y estadísticos que permitan fundamentar y soportar la idea de la existencia de estos puntos de concentración de servicios ecosistémicos, como oportunidades para el territorio.

9. REFERENCIAS

Anderies & Ostrom, E. (2004). A framework to Analyze the Robustness of social ecological Systems from an Institutional Perspective

Arango, N; Armenteras, D; Castro, M; Matalla, C; Morales, M; Naranjo, L. & Trujillo, A. (2003). Vacíos de conservación de Sistemas de Parques Nacionales de Colombia desde una perspectiva ecoregional. In WWF. Bogotá, Colombia: Fondo Mundial para la Naturaleza.

Balvanera, P. & Cotler, H. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en Capital natural de México, pp. 185-245.

Balvanera, P; Castillo, A; Avila, P; Caballero, K; Flores, A; Galicia, C; Galindo, L; Lazos, E; Martínez, Y. & Maass, M. (2011) Marcos conceptuales interdisciplinarios para el estudio de los servicios ecosistémicos en América Latina, El valor ecológico, social y económico de los servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y estudio de casos, pp. 39-67.

Balvanera, P. (2012) Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. Revista Ecosistemas 21.

Bermúdez, M., & Parra, M. C. (2017). Reflexiones económicas y ecológicas para el análisis regional y territorial de conflictos socioambientales: gobernanza hídrica en el Complejo de Páramos Tota-Bijagual Mamapacha (Colombia).

Betancur, T; Bocanegra, E; Custodio, E; Manzano, M. & Cardoso da Silva, G. (2016). Estado y factores de cambio de los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento en humedales relacionados con aguas subterráneas en Iberoamérica y España. Biota Colombiana, pp. 11-2.

Boyacá, A. d. (s.f.). Obtenido de <http://www.aquitania-boyaca.gov.co/index.shtml#2>

Boyd, J & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Ecological Economics Vol (63), pp. 616 – 626.

Camacho, V & Rui, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. Bio Ciencias Vol (10), pp. 3-15.

Carpenter, S; H.A. Mooney, J; Agard, D; Capistrano, R. & Deries, E. (2009). Science for managing ecosystem services: beyond the Millennium Ecosystem Assessment. Vol (106), pp.1305-1312.

CATIE, C. A. (2011). El Enfoque de Medios de Vida Sostenibles: Una estrategia para el Diseño e implementación de Iniciativas para la Reducción de la Pobreza. Turrialba.

Chambers, R., & Conway, G. R. (1991). Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century.

Chaparro, J. (2013). Cambios institucionales para preservar la cantidad y la calidad del agua en la cuenca. Pontificia Universidad Javeriana.

CONABIO. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos en capital natural de Mexico. México.

Concejo Municipal, A., & DNP, A. (2008). Plan de desarrollo económico, social y de obras públicas para el municipio de Aquitania, Boyacá 2008-2011. "Aquitania para todos.". Boyacá.

CONPES, (2014). Manejo ambiental integral de la cuenca hidrográfica del Lago de Tota.

Corpoboyacá. (22 de 10 de 2017). Corporación Autónoma Regional de Boyacá. Obtenido de <http://www.corpoboyaca.gov.co/seguimiento/municipio-de-aquitania/>

Daily, G. (1997). Introduction: What are ecosystem services. Island Press, Washington, D.C.

Daily, G. S. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, Vol (7), pp.21-28.

DANE. (2001). Primer censo del cultivo de cebolla larga. Región de la laguna de Tota.

DANE. (2015). INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. Bogotá, Colombia.

DFID. (1999). Sustainable livelihoods guidance sheets. The framework. Department for International.

DFID. (2009). SUSTAINABLE LIVELIHOODS GUIDANCE SHEETS. Development Department For International.

Economía y Negocios. (6 de Enero de 2012). Portafolio. Obtenido de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/inflacion-pobres-35-2011-91626>

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, (MEA). (2003). Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment Millennium Ecosystem. Island Press, Washington, D.C. EE. UU.

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, (2005). Informe de Síntesis de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, Millennium Ecosystem Assessment.

FAO. (2 de Marzo de 2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/background/regulating-services/es/>

Feola, G., & Bazzani, R. (2002). La identificación de los servicios ecosistémicos asociados a un lugar puede ser una herramienta útil para concienciar, educar a la gente y estimular acciones de conservación o restauración del ecosistema, así como, de prevención de daños adicionales.

Ferrer, G., La Roca, F., & Gual, M. (2012). Servicios ecosistémicos: ¿Una herramienta útil para la protección o para la mercantilización de la naturaleza?

Folke, C. (1998). Ecosystem approaches to the management and allocation of critical resources. New York.

Geilfus, F. (1997). Herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. Prochamate-IICA. San Salvador, El Salvador. 87p.

Gómez, E & Groot, R. (2007) Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. Revista Ecosistemas Vol (16), pp. 25-35.

Gunderson, L. H., & Holling, C. S. (2002). Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Washington, DC: Island Press

Grumbine, R. (1994). What is ecosystem management? Conservation Biology Vol (8), pp. 27-38.

Hanson, C; Ranganathan, J; Iceland, C & Finisdore, J. (2012). The Corporate Ecosystem Services Review: Guidelines for identifying business risks and opportunities arising from ecosystem change. World Business Council for Sustainable Development.

Hashimoto, S. (2014). Mapping and characterizing ecosystem services of social-ecological production landscapes: Case study of Noto, Japan.

Laterra, P., Jobbagy G, E., & Paruelo M, J. (2010). Valoración de Servicios Ecosistémicos (conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial).

IAvH & Miniambiente. (2014). Caracterización socioeconómica y cultural del complejo de páramos Tota - Bijagual. Bogotá D.C: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Mateus, M. C. (2012). Análisis de la cobertura vegetal, uso del suelo y su impacto en la desecación del lago de tota.

Mosquera, C. S., Martínez, M. J., Guerrero, J. A., & Hansen., E. W. (2010). Caracterización estructural de la materia orgánica de tres suelos provenientes del municipio de Aquitania-Boyacá, Colombia. *Revista colombiana de Química*, Vol (39), pp.47–60.

Laterra, P; Castellarini, F & Orúe, M., (2011) ECOSER: Un protocolo para la evaluación biofísica de servicios ecosistémicos y la integración con su valor social, *Valoración de Servicios Ecosistémicos, Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Ediciones, INTA, pp. 359-390

Lozano, F; Zambrano, H. (2009). *Herramientas de manejo para la biodiversidad en paisajes rurales*. IAvH, Bogotá, D.C.

Luck, G; R. Harrington, P; Harrison, P., Kremen, C., & Berry, e. a. (2009). Quantifying the Contribution of Organisms to the Provision of Ecosystem Services. *BioScience*, Vol (59), pp. 23-235.

Maass, J; Balvanera, P; Castillo, A; Daily, G. & Mooney, H. (2005). Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society*, pp. 10-17

Mendoza, J; Lozano, F & Kattan, G. (2006). Composición y estructura de la biodiversidad en paisajes transformados en Colombia (1998 – 2005).

Montes, C & Sala, O. (2007) *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano*. *Revista Ecosistemas* Vol (16), pp. 110-125.

Nahuelhual, L; Laterra, P; Carmona, A; Burgos, N; Jaramillo, A; Barral, P; Mastrángelo, M & Villarino, S. (2013) *Evaluación y mapeo de servicios ecosistémicos: Una revisión y análisis de enfoques metodológicos*. *Servicios Ecosistémicos. Estudios de Caso en América Latina y El Caribe*. Proagua–CYTED.

Odum, E. (1989). *Ecology and our endangered life-support systems*. Sinauer Associates Inc. Mass. Vol (6), pp. 202- 219.

O'Neill, R. (2001). Is it time to bury the ecosystem concept? *Ecology* Vol (82), pp. 3275-3284.

Ostrom, E. (2014) *Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges*. *Ecology and Society* Vol (19), pp. 12- 30

PUJ, & CORPOBOYACA. (2005). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca del Lago de Tota*.

Quétier, F; Conti, D; Cáceres, E & Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. *Gaceta Ecológica*, Vol (14), pp. 17-26.

Quijas, S; Schmid, B. & Balvanera, P. (2010). Plant diversity enhances provision of ecosystem services: a new synthesis. *Basic and Applied Ecology*, Vol (11), pp. 582-593.

Raymond, P. (1990). El Lago de Tota ahogado en cebolla: Estudio socioeconómico de la cuenca cebollera del Lago de Tota. Bogotá, D.C: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Rodriguez, J; Beard, T; Bennett, E; Cumming, G. & Cork, S. (2006). Trade-offs across space, time, and ecosystem services. *Ecology and Society*, pp.11- 28.

Ruckelshaus, M; McKenzie, E; Tallis, H; Guerry, A; Daily, G; Kareiva, P; Polasky, S; Ricketts, T; Bhagabati, N & Wood, S.A. (2015) Notes from the field: lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *Ecological Economics* Vol (115), pp. 11-21.

Scoones, I. (1998). Sustainable rural livelihoods. A framework for analysis.

Scoones, I. (2009). Livelihoods perspectives and rural development. *Journal of Peasant Studies*, Vol (12), pp. 23-28.

Shackleton, s., Shackleton, C., & Cousins., B. (2000). Re-valuing the Communal Lands of Southern Africa: New Understandings of Rural Livelihoods. *Natural Resource Perspectives*.

Schlüter, A., & Madrigal, R. (2013). The SES framework in a coastal marine setting: methodological.

Scholes, R. (2009). Ecosystem services: Issues of scale and tradeoffs. *The Princeton guide to Ecology*. Princeton University Pres, Princeton, NJ. EE.UU.

Sitas, N; Prozesky, H; Esler, K & Reyers, B. (2014) Exploring the gap between ecosystem service research and management in development planning. *Sustainability* Vol (6), pp. 3802-3824.

Timpokins, E & Adger, W. (2004). "Does Adaptive Management of Natural Resources Enhance Resilience to Climate Change?". *Ecology and Society*, Vol (19), 33-45.

Torres, C. Y. (2009). Estado del páramo de las Alfombras Tota y Aquitania.

UNU-IAS. (2014). Toolkit for the indicators of resilience in socio-ecological production landscapes and seascapes (SEPLS). SATOYAMA initiative. Page
PsychINFOPsychiatric Clinics of North America.

Walker, B; Holling, C; Carpenter, S; & Kinzig, A. (2004). "Resilience, Adaptability and Transformability in Social–Ecological Systems". Ecology and Society Vol (18), pp. 13-34.

Westley, F., Carpenter, S., Brock, W., Holling, C., & Gunderson., L. (2002). Why systems of people and nature are not just social and ecological systems. Pp.103-120.

Wu, S; Hou, Y. & Yuan, G. (2010). Valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y del capital forestal natural de la municipalidad de Beijing (China).

ANEXOS

1. FOTOGRAFÍAS ÁREA DE ESTUDIO





2. FORMATO DE ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADAS.

Título del proyecto de investigación: **Caracterización y mapeo de servicios ecosistémicos en sistemas socio-ecológicos de producción. Caso de estudio: Vereda Vargas - Aquitania, Boyacá.**

ENTREVISTAS SEMI-ESTRUCTURADA

Dirigido a líderes y/o pobladores del Municipio de Aquitania, Boyacá

Objetivo de la entrevista: Caracterizar la población y los cambios que se han presentado en las dinámicas productivas dentro del Municipio, en un periodo de 30 años (1987 al 2017).

1. DATOS GENERALES DEL ENTREVISTADO

¿Cómo se llama?

¿Qué edad tiene? (en qué año nació)

¿Dónde nació? ¿Hace cuánto llegó aquí?

¿A qué se dedica?

1.1 Reconstrucción histórica de Aquitania

¿Qué recuerdos tiene de Aquitania hace 30 años? (Según la edad)

¿Cómo es Aquitania actualmente?

¿Cuáles son los cambios más importantes que ha visto en estos años?

1.2 Recursos Naturales

¿Hace 30 años, cómo era el suelo? (No tocaba ponerle fertilizante a las cosas, tenía más o menos nutrientes, tocaba regarlo más seguido, etc.) y cómo es ahora?

¿Hace 30 años, había más agua (para regar los cultivos, para bañarse, etc.)? y cómo es ahora?

¿De dónde salía el agua que usaban para las diferentes actividades y para qué la usaban? y cómo es ahora?

¿Cómo es el clima (estacionalidad)? ¿Cómo era antes? ¿Desde cuándo empezó a cambiar? y cómo es ahora?

1.3 Aspectos económicos

¿Cuáles eran las principales actividades que desarrollaba la gente en la zona hace 30 años? (Sus papas, sus abuelos, etc.)

¿Cuáles son las principales actividades económicas en la actualidad? ¿Usted cuál realiza?

¿Desde hace cuánto realiza la actividad?

¿Ha cambiado la forma en que hace esa actividad? ¿En qué ha cambiado y por qué? (Que implementos usaba antes/ahora, cuanto tiempo le dedica a la actividad antes/ahora, cuando es más rentable antes o ahora).

¿De qué vivían las personas hace 30 años? ¿Ahora se puede vivir de lo mismo?

¿Normalmente quien llevaba el sustento al hogar? ¿Y ahora quién es el encargado?

¿Han llegado empresas a ofrecerles negocios importantes y en qué momento empezaron a llegar?

1.4 Control territorial

¿Cómo ha sido la seguridad en Aquitania? (Desde que recuerda)

¿Ha cambiado (año clave)? ¿En qué ha cambio y por qué?

1.5 Respuestas del Estado

¿Usted cree que el Estado o Gobierno han estado pendientes del territorio y de los habitantes en estos 30 años? (Ahora más que antes, ahora menos que antes,)

¿Qué actividades resaltaría de esta presencia?

¿Cómo es ahora la presencia del Estado?

1.6 Aspectos Sociales y culturales

¿Cómo eran las familias y la comunidad hace 30 años? (a que se dedicada cada miembro de la familia, que personajes han sido importantes en la comunidad)

¿Para usted cuál ha sido la mejor época de Aquitania entre 1987 y el 2017? (cuando se cultivaba mejor, cuando se ganaba más y por qué, cuando era más tranquilo, cuando se vivía mejor)

¿Qué lugares de Aquitania son importantes para usted?

¿Qué importancia tienen estos lugares?

¿Con qué frecuencia los visita?

¿Qué es lo que más le gusta de Aquitania?

¿Cómo ve a Aquitania en 5 años? ¿Por qué?

2.1. GRUPO FOCAL PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VARIACIÓN DE SE POR MEDIO DE CARTOGRAFÍA SOCIAL.

Población: Actores claves del grupo social que por su rol en la comunidad sintetizan o desarrollan representaciones sobre la naturaleza que los actores sociales evidencian y que se relacionan con sus formas de producción, con los significados del espacio/territorio individual y del grupo y con el funcionamiento de la naturaleza.

Objetivo: Se busca identificar las percepciones de los habitantes frente a la variación e importancia de los SE en Aquitania, Boyacá. La actividad permite construir una narración colectiva a partir de los acuerdos y disensos sobre las percepciones que estos tienen de los beneficios de los ecosistemas.

Fundamento metodológico: Se realizarán *mapas del entorno*, los cuales consisten en que el grupo trabaja sobre un mapa o planilla previamente elaborada de la región o lugar y sobre este ubica elementos claves para el análisis territorial. El objetivo de la aplicación de esta técnica es construir un material gráfico que exprese la representación colectiva de la relación que existe entre los actores y su entorno, posibilitando la reflexión conjunta. La construcción de la cartografía social temática permite identificar aspectos relacionados con la composición del paisaje y facilita el entendimiento de las relaciones entre los componentes (agua, vegetación, coberturas, biodiversidad, asentamientos humanos). (Rojas et al, 2015)

Duración aproximada: 240 - 300 minutos.

Materiales necesarios: Mapa veredal del Municipio, que incluyó referente mínimo de ubicación (Ej. Carretera o ríos), marcadores de colores, grabadora, cámara fotográfica.

Procedimiento:

PASO 1: Socialización de categorías y tipos de Servicios Ecosistémicos a evaluar en la actividad.

1. **Socialización:** Junto con los participantes, se ponen términos en común que faciliten la comprensión y asociación de los SE y sus categorías con las actividades cotidianas.

PASO 2: Identificación y caracterización de los espacios de uso de los habitantes y su asociación con las coberturas vegetales.

1. **Reconocimiento del mapa:** Este ejercicio implica una concertación entre los participantes sobre el mapa presentado, éste se expone en un pliego de papel. Con la finalidad de facilitar la lectura espacial del croquis acordado, se marcan sobre el dibujo algunos puntos referenciales como: una carretera principal, un río, un caserío, las escuelas, la iglesia, etc.

PASO 3: Elaboración de mapas y ubicación de puntos clave para determinar la distribución de SE en el municipio.

1. **Caracterización de la distribución de SE:** En el mapa establecido se consignan aspectos referidos a la red hídrica, coberturas vegetales y áreas con alta concentración de diversidad florística y faunística. Previo a la elaboración de los mapas se procede a identificar las categorías locales asociadas a cada temática.

PASO 4: Asignación de valores para la variación de SE.

1. **Caracterización del acceso a los SE:** A partir de los SE reconocidos y ubicados por la comunidad, se procedió a valorar en una escala de 1 a 3 la facilidad de acceso a cada uno de los SE.

MUY FÁCIL	3
FÁCIL	2
DIFÍCIL	1

2. **Caracterización de la disponibilidad de los SE:** Con el fin de determinar la disponibilidad de los diferentes SE, se creó una escala de frecuencia para encontrar o hacer uso de los servicios.

POCO FRECUENTE	1
FRECUENTE	2
MUY FRECUENTE	3

Sistematización y análisis

- Los mapas serán digitalizados y relacionados con la cartografía base.
- Las matrices serán transcritas en una hoja de cálculo Excel para poder concluir los datos referentes a disponibilidad y acceso.
- Se realizará una relatoría del taller donde se registren los principales acuerdos y desacuerdos frente a las temáticas tratados.

3. CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es conducida por _____
Estudiante de la Carrera de Ecología en la Universidad Pontificia Javeriana de Bogotá. Actualmente estoy adelantado el proyecto de investigación denominado:

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista. Esto tomará aproximadamente 60 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que después sea posible transcribir las ideas que usted haya expresado. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por _____. Dejo constancia que he sido informado (a) del objetivo principal de este trabajo. También me han indicado que tendré que responder preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente _____ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. Tengo conocimiento sobre la posibilidad de hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno sobre mí. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a _____ al teléfono _____.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a _____ al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del Participante

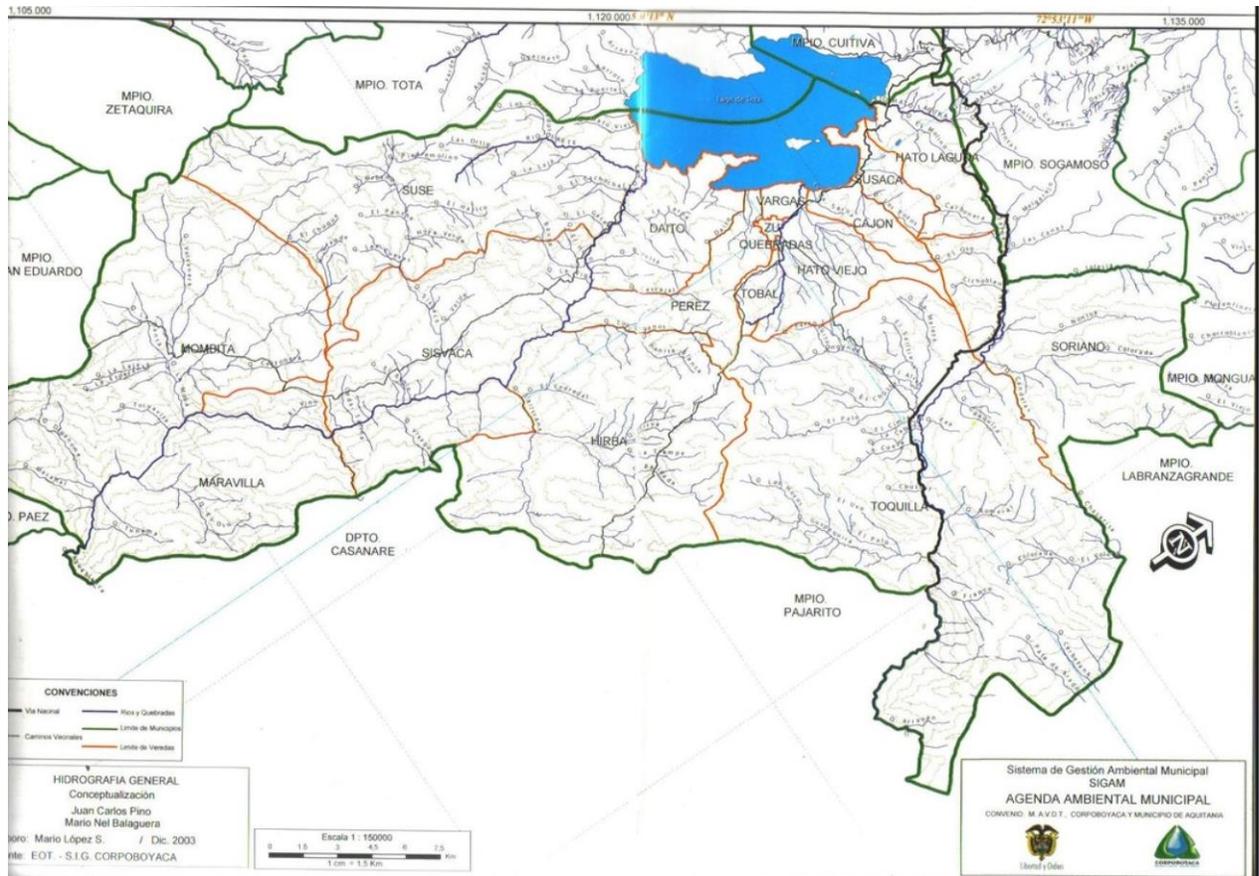
Firma del Participante Fecha

4. FOTOGRAFIAS GRUPOS FOCALES





5. MAPA FISICO DE AQUITANIA UTILIZADO PARA EL MAPEO PARTICIPATIVO



6. LISTA DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD EN EL MAPEO PARTICIPATIVO

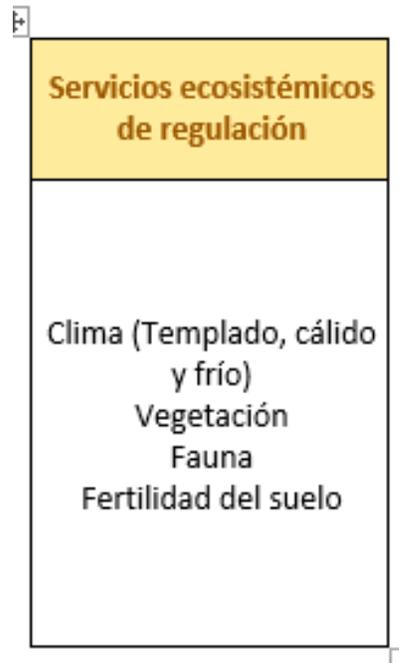
- SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE APROVISIONAMIENTO

SE APROVISIONAMIENTO
Agricultura Ganadería Piscicultura Plantas medicinales Lana Leña Cacería Agua dulce

Plantas medicinales
Yerbabuena Romero Perejil Cilantro Sábila Canelón Valeriana Árnica Ruda Manzanilla

	Cultivos
Tubérculos	Papa Criolla Papa sabanera Papa tocarreña Rubas Cubios Ibias
Hortalizas	Cebolla Junca Lechuga crespa Lechuga morada Lechuga Verde Arveja Haba Acelgas
Frutales y florales	Fresa Mora Tomate de Árbol Plátano Caña Granadilla Lulo Café Zanahoria Curuba

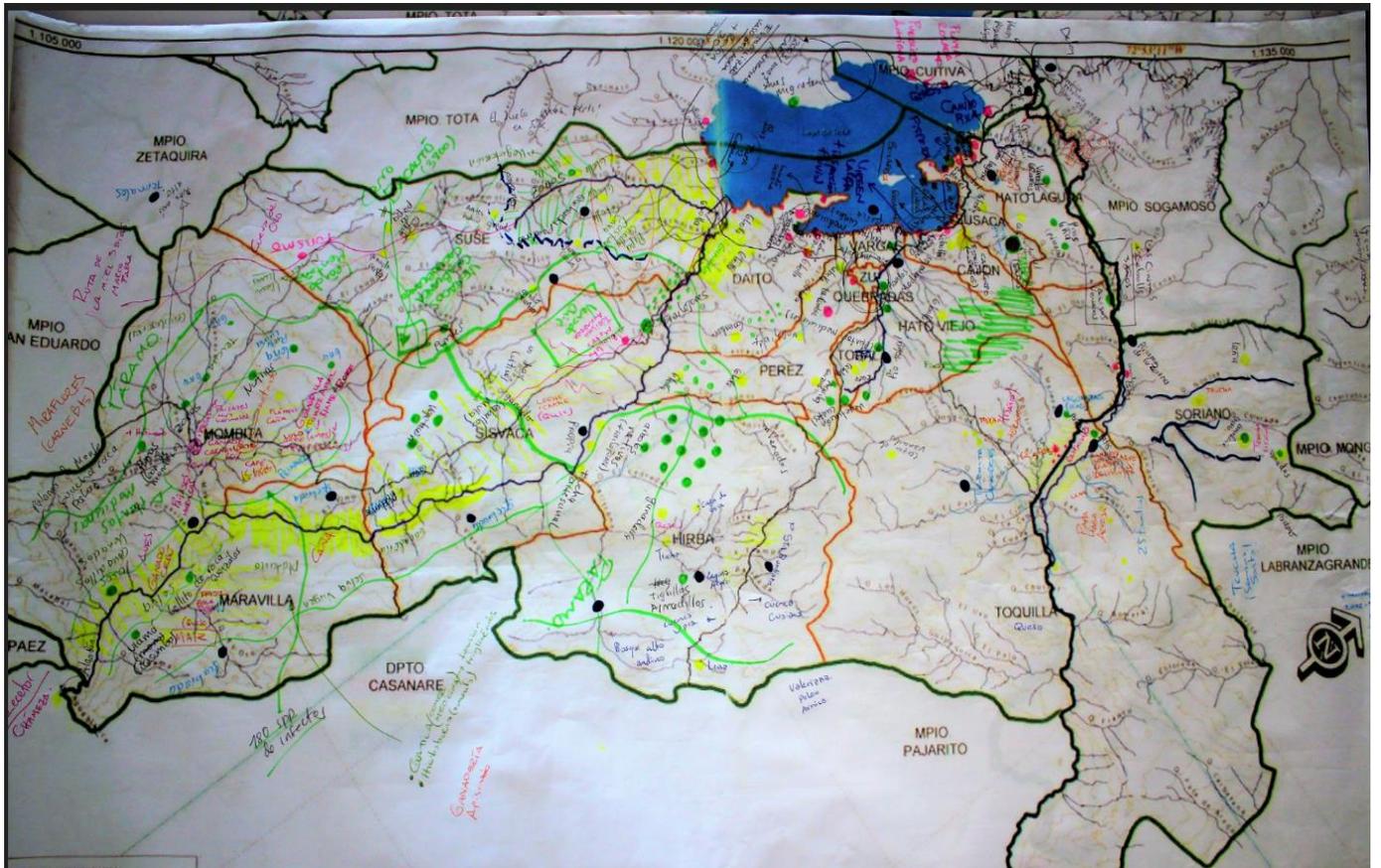
- SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE REGULACIÓN



- SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES



7. MAPA PARTICIPATIVO DE LOS TIPOS DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS – TRABAJO CON LA COMUNIDAD



8. MAPA PARTICIPATIVO – SE DE APROVISIONAMIENTO

