

**Pontificia Universidad Javeriana**

**Facultad de Estudios Ambientales y Rurales**

**Carrera de Ecología**



**Factores agroecológicos que han incidido en la conservación de tubérculos andinos en agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada, Departamento de Boyacá. Período de estudio 1970-2015.**

**Mario Andrés Jaramillo Rocha**

**Directora**

**Neidy Lorena Clavijo Ponce**

**Bogotá, 2016**

***MITAKUYE OYASIN***

*Por todas mis relaciones*

RESUMEN .....	4
1. Introducción.....	5
1.1 Problema de Investigación .....	5
2. Objetivos.....	7
2.1 General .....	7
2.2 Específicos .....	7
3. Marco conceptual .....	7
3.1 Agroecología .....	8
3.2 Agroecosistemas Tradicionales. ....	9
3.3 Agrobiodiversidad.....	10
3.4 Tubérculos Andinos .....	11
4. Descripción del Área de Estudio.....	13
4.1 Municipio de Ventaquemada.....	14
4.2 Municipio de Turmequé.....	15
5. Materiales y Métodos.....	16
5.1 Diseño del Estudio .....	18
5.2 Recolección de Datos .....	19
5.3 Análisis de Datos.....	21
6. Resultados y Discusión.....	23
6.1 Características generales del paisaje .....	23
6.2 Características de los agroecosistemas tradicionales .....	28
6.3 Prácticas de uso y manejo de los tubérculos andinos .....	37
6.4 Incidencia de las instituciones en la conservación de tubérculos.....	44
Andinos. Una revisión de su presencia en los últimos años.....	44
<b>6.5 Intercambios de Tubérculos Andinos</b> .....	48
<b>7. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	51
<b>7.1 Recomendaciones</b> .....	52
<b>8. Referencias.</b> .....	52

## RESUMEN

---

Los municipios de Turmequé y Ventaquemada en Boyacá son un centro importante de conservación de tubérculos andinos específicamente cubios (*Tropaelum tuberosum* Ruiz & Pavón), ibias (*Oxalis tuberosa* Molina) y rubas (*Ullucus tuberosus* Caldas). A pesar de los procesos relacionados con la industrialización del campo que han sido adoptados en la región, estas 3 especies se han cultivado en los agroecosistemas tradicionales de la zona y son considerados de gran importancia dentro de su alimentación y cultura. Esta investigación analizó algunos factores que han incidido en la conservación de los tubérculos andinos durante un periodo de tiempo de 45 años. Para esto se contó con un enfoque metodológico de orden cualitativo en el marco del cual, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los diferentes productores de la zona y se realizaron mapas mentales históricos de sus fincas para reconstruir la configuración de sus agroecosistemas a lo largo del periodo de estudio. El análisis de la información se realizó a partir de la triangulación donde se puso en dialogo la información pertinente relacionada con la conservación de estas 3 especies andinas cultivadas en el área de estudio. Se pudo constatar que los agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada han sido sistemas de producción dinámicos que se organizan y configuran dependiendo las decisiones que toman sus propietarios, decisiones que son influenciadas por factores socio-económicos, políticos e institucionales y que de cierta manera afectan la agrobiodiversidad. A pesar de lo anterior en los 8 agroecosistemas estudiados se encontraron cultivados cubios, ibas y rubas, estas especies se mantienen en los campos de cultivo desde hace mucho tiempo con prácticas particulares que no han tenido un cambio significativo y que permiten su conservación. Uno de los factores que inciden en la conservación de los tubérculos en los municipios de Turmequé y Ventaquemada es el intercambio informal o no monetario que se realiza localmente así como la presencia de algunas instituciones que han desarrollado capacitaciones, talleres, asistencias técnicas enfocadas al cuidado del medio ambiente, la importancia del buen manejo y uso de la biodiversidad y otras realizando acompañamientos en proyectos participativos de investigación relacionados directamente con el uso, manejo y comercialización de los tubérculos andinos en el área, hechos que permiten que aún se conserven los tubérculos andinos a través de su siembra, cuidado, uso tradicional, intercambio y comercialización.

---

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El crecimiento poblacional ejerce una presión sobre los recursos naturales, afectando profundamente la biodiversidad (Aguirre, Piraneque y Pérez, 2012; Bergamini et al, 2013). La industrialización de la agricultura y la adopción del modelo de revolución verde, es un ejemplo de lo anterior. Si bien desde mediados del siglo pasado, su aplicación generó considerables incrementos de la productividad agrícola, estos llegaron acompañados de efectos negativos sobre el ambiente, la biodiversidad y las sociedades (León, 2007; Pengue, 2005). Producto de esta intensificación agrícola, las poblaciones de especies vegetales alimenticias se han visto notoriamente afectadas. De acuerdo con la FAO (1992) de las miles de plantas domesticadas por el ser humano, hoy en día se cultivan únicamente 150, 4 de las cuales son especies extendidas que aportan el 75% de la alimentación de la humanidad, como lo son la papa, el arroz, el trigo y el maíz. Como consecuencia, muchos de los cultivos autóctonos y tradicionales localmente han desaparecido y otros se encuentran marginados este es el caso de los tubérculos andinos específicamente los Cubios (*Tropaelum tuberosum* Ruiz & Pavón), las Ibias (*Oxalis tuberosa* Molina) y las Rubas (*Ullucus tuberosus* Caldas) especies que la FAO (1992) y Biodiversity (2008, 2013) han incluido dentro de las categorías de cultivos marginados, subutilizados y hasta olvidados por su escasa participación en los mercados urbanos, a pesar de constituir y ser un componente estratégico para la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas e indígenas de los Andes, que son actores de las economías locales y forman parte de diversos procesos de orden cultural relacionados a la conservación de los tubérculos andinos (Tapia y Fries, 2007; Clavijo y Pérez, 2014).

La marginación de estas especies, obedece a diferentes factores entre los que se distinguen, la introducción a la zona andina del paquete tecnológico de la revolución verde desde 1970, el cual fomenta el uso de fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y otros insumos de síntesis química, así como el uso de maquinaria agrícola para la intensificación productiva de monocultivos, con miras a la producción de especies vegetales comerciales con mejor salida en el mercado como la papa, el frijol, el maíz y la cebolla. Otro factor muy ligado al anterior, son los cambios en los patrones de consumo y alimentación no solo en las zonas urbanas sino en las zonas rurales, así como la pérdida paulatina de conocimiento asociado al uso y manejo de estas especies. Adicionalmente los autores

consultados aducen que causa por la cual estos tubérculos andinos se consideran marginados es el escaso acceso a la semilla, así como pérdida de la misma por déficit en su almacenamiento al ser cultivos de alta perecibilidad (Barrera, Tapia y Monteros, 2004; Clavijo, Combariza y Baron,2011; Clavijo y Perez,2014; FAO, 1992).

En Colombia, estudios adelantados por (Parra et al., 2012) señalan que los tres tubérculos andinos se encuentran presentes de forma importante en los departamentos de Nariño, Cauca, Cundinamarca y Boyacá. En este último Cadavid (2012) y Clavijo et al., (2014) reportan su conservación y uso en más de treinta agroecosistemas tradicionales de los municipios de Turmequé y Ventaquemada. Al parecer su presencia en la zona se remonta a la época precolombina y a pesar del modelo productivo de revolución verde que entró con fuerza en la zona desde los años 70 y su débil vinculación con el mercado urbano tanto los cubios, las rubas y las ibas, aún persisten en los mencionados predios (Clavijo y Pérez, 2014)

En este sentido, si bien hay claridad sobre los aspectos que han incidido en la marginación de estas especies andinas, surge la siguiente pregunta:

**¿Qué factores han incidido en la conservación de tubérculos andinos en agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada durante los últimos cuarenta y cinco años, a pesar de estar catalogados por organismos internacionales como especies subutilizadas y hasta olvidadas?**

En este sentido a través de esta investigación se quiere aportar al análisis de los procesos históricos que han incidido en la conservación de Tubérculos Andinos en agroecosistemas tradicionales de los municipios de Turmequé y Ventaquemada en el Departamento de Boyacá, tomando como punto de partida el año de introducción de la revolución verde, 1970, hasta el año 2015.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GENERAL

Analizar los factores que han incidido en la conservación de tubérculos andinos en agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada durante el período de 1970 a 2015.

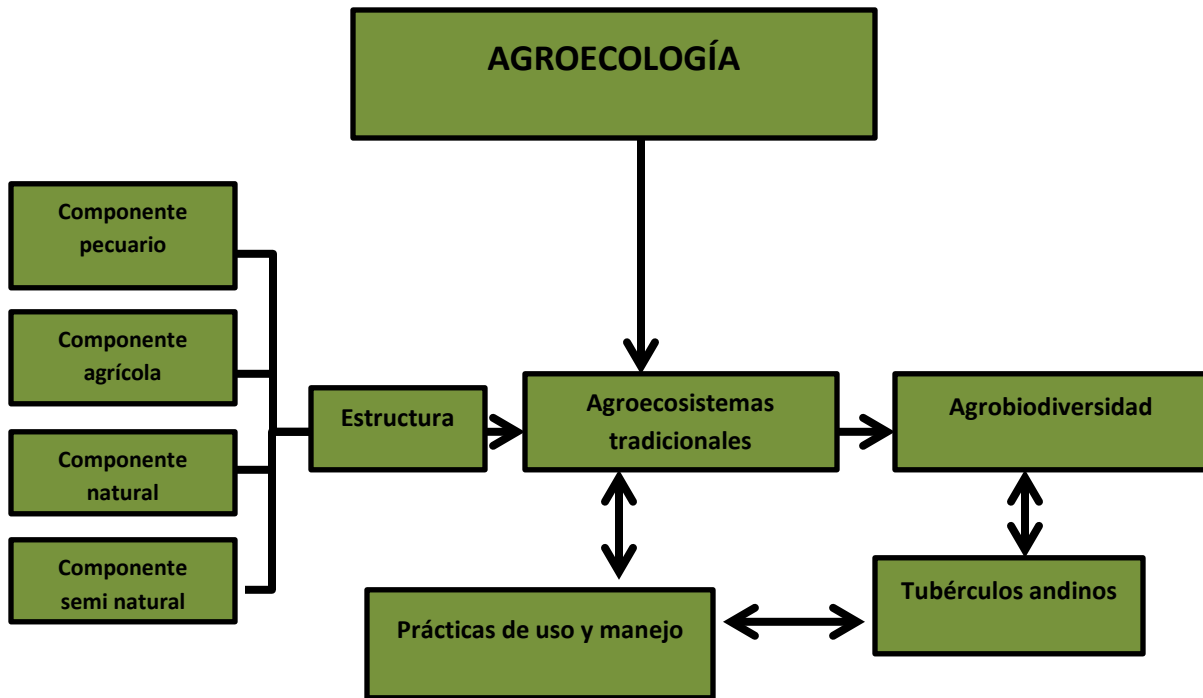
### 2.2 ESPECÍFICOS

- Describir las características más relevantes de los agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada durante los últimos 45 años.
- Identificar las prácticas de uso y manejo de los tubérculos andinos que se han aplicado en los agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada durante el período de estudio.
- Referir los factores socio-económicos específicamente los intercambios monetarios y no monetarios y la presencia de instituciones que han incidido en la conservación de Tubérculos Andinos en Turmequé y Ventaquemada a lo largo del tiempo.

## 3. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, una breve descripción de los conceptos de referencia teórica que guiaron esta investigación. En términos generales se trata de estudiar los agroecosistemas tradicionales desde el enfoque que brinda la agroecología, viendo estos sistemas como ecosistemas transformados, manipulados y manejados por el ser humano para la agricultura y al interior de los cuales se conserva y cultiva la agrobiodiversidad andina como lo son los tubérculos andinos (Figura 1).

Figura 1. Diagrama conceptual de componentes y relaciones.



Fuente: El autor

### 3.1 AGROECOLOGÍA

La agroecología además de ser un enfoque teórico integral es una ciencia que provee los principios ecológicos básicos para la clasificación, estudio, diseño y manejo de las actividades agrícolas desde una perspectiva ecológica. Además de estudiar la estructura, funcionamiento y dinámica de los agroecosistemas los cuales son su principal objeto de estudio, tiene en cuenta la relación de la agricultura con fenómenos culturales y ecosistémicos (Altieri, 1999; Altieri y Nicholls, 2000). Es decir, abarca además de factores ecológicos y productivos, los estudios simbólicos, sociales, económicos, políticos y tecnológicos que influyen en el desarrollo y bienestar de las comunidades dedicadas a las labores agrícolas (León, 2012).

En este orden de ideas, la agroecología busca estudiar los componentes de los agroecosistemas, así como entender y analizar cómo estos se relacionan en el espacio y el tiempo (estructura y funcionamiento) generando diferentes procesos y



patrones que los dinamizan (cambio) y que por ende influyen en los diferentes fenómenos socio-económicos, culturales y ambientales, entendiendo de una manera más amplia la agricultura como una actividad de relación naturaleza-sociedad (Altieri y Nicholls, 2000).

### 3.2 Agroecosistemas Tradicionales.

Los agroecosistemas son sistemas ecológicos que han sido transformados por el ser humano para realizar actividades agrícolas y pecuarias (León, 2012). Se encuentran inmersos dentro de un paisaje y tienen como finalidad la producción de material biológico ya sea para la alimentación, producción y transformación de materias primas. Su estructura, funcionamiento y dinámica está condicionada y depende en gran medida de las acciones de uso y manejo que realizan las sociedades (Etter, 1994; Gliessman, 2002).

En una definición más amplia y desde el enfoque agroecológico León (2014), los define como: *“...el conjunto de relaciones e interacciones que suceden entre suelos, climas, plantas cultivadas, organismos de distintos niveles tróficos, plantas adventicias y grupos humanos en determinados espacios geográficos, cuando son enfocadas desde el punto de vista de sus flujos energéticos y de información, de sus ciclos materiales y de sus relaciones simbólicas, sociales, económicas y políticas, que se expresan en distintas formas tecnológicas de manejo dentro de contextos culturales específicos”* (León, 2010:65)<sup>1</sup>. En este orden de ideas, los agroecosistemas tradicionales son definidos por Altieri y Nicholls (2000) como sistemas que han emergido como una relación de coevolución en el espacio y el tiempo entre las dinámicas culturales y biológicas. Los agroecosistemas tradicionales están adaptados a condiciones locales específicas, están generalmente desarrollados por indígenas y campesinos los cuales han heredado tanto los espacios donde se realizan las actividades productivas como también los saberes y el conocimiento relacionados con su manejo y sostenimiento a lo largo del tiempo. Son un reflejo de las estrategias humanas para la subsistencia, cumpliendo una función importante como conservadores de los recursos genéticos, aportando en la protección, conservación de la biodiversidad y promoviendo la seguridad alimentaria de las comunidades, actividad que les permite satisfacer de alguna manera a las necesidades vitales de sus comunidades (Tarrasón, 2008) y (Comunidad Andina, 2011).

---

<sup>1</sup> En un segundo texto, el mismo autor llama la atención sobre la distinción de dos niveles de agroecosistemas en los territorios o paisajes: Nivel mayor, refiriéndose a la finca en su conjunto y Nivel menor a los sitios específicos de cultivo, pradera o sistemas agroforestales dentro de la finca. En este sentido, cabe aclarar que el presente documento usa el término agroecosistema para referirse a este, desde su nivel mayor (León, 2014)

De acuerdo con Altieri y Nicholls (2000) y Comunidad Andina (2011) estas son algunas características de los agroecosistemas tradicionales.

- Altamente diversificados.
- Producción a pequeña escala, pero constante.
- Uso de energía humana o animal.
- Trabajo familiar.
- Niveles bajos de tecnología.
- Poca o nula mecanización.
- Espacio limitado y ubicados en lugares de riesgo (pendientes, baja fertilidad, plagas).
- Uso óptimo del espacio.
- Uso de insumos generados localmente.
- Manejo tradicional de los recursos.
- Innovación (desarrollo de tecnologías propias, adaptadas al contexto específico).
- Uso de leguminosas y abonos naturales.

Dadas estas características los agroecosistemas tradicionales cumplen una función de gran importancia en la conservación de la biodiversidad, el agua, el suelo y podrían surgir como una alternativa de desarrollo rural ya que genera un aporte económico, social y ambiental, aportando enormemente a la seguridad alimentaria por la producción constante de alimentos, además es un espacio receptor y retenedor de los procesos culturales siendo así una expresión de la historia y la cultura , convirtiéndose en un espacio donde se revalorizan los saberes y prácticas tradicionales y culturales de las diferentes comunidades que están inmersas en el contexto rural de la producción (Comunidad Andina, 2011 y Clavijo et al.,2014).

### 3.3 AGROBIODIVERSIDAD

La Agrobiodiversidad es definida como todos los organismos vivos presentes en los paisajes agrícolas que contribuyen a la producción de alimentos y materias primas en el contexto de la agricultura, es decir todas las especies animales, variedades de cultivos que se encuentran planificados en un espacio biofísico determinado. Los componentes de la Agrobiodiversidad han pasado por procesos de selección natural como de selección antrópica, es por eso que también es un

reflejo de los rasgos culturales, sociales, valores espirituales y estéticos de las diferentes sociedades además de las decisiones individuales y colectivas de los grupos sociales. De esta manera el concepto de Agrobiodiversidad incluye todo el conocimiento asociado al manejo y uso del ambiente y sus recursos, generando así su domesticación y adaptación en agroecosistemas (Gonzales, 2002; Jackson et al, 2007; Lobo y Medina, 2009; Palm et al, 2014 y Zimmerer, 2010).

En este sentido el papel de las ibias, cubios y rubas, como parte de la agrobiodiversidad cultivada en los Andes, resulta de especial relevancia al ser producto de la co-evolución del ser humano en la región andina, que expresan como se ve a continuación un símbolo de adaptación y persistencia mutua a distintos hábitats, generando a través de ello culturas alimentarias propias de cada comunidad.

### 3.4 TUBÉRCULOS ANDINOS

Los tubérculos andinos específicamente los Cubios (*Tropaelum tuberosum* Ruíz & Pavón), las Ibias (*Oxalis tuberosa* Molina) y las Rubas (*Ullucus tuberosus* Caldas) son especies originarias de los Andes que hace aproximadamente 8.000 años A.C fueron domesticados por el ser humano. Gracias a su adaptación a condiciones desfavorables han tenido gran aceptación dentro de las diferentes culturas andinas ya que son patrimonio cultural y un componente esencial de la seguridad alimentaria de los pueblos indígenas y campesinos que habitan en la región andina (Clavijo et al., 2014; Tapia y Fries,2007).

Estas especies vegetales se encuentran en las montañas de los Andes de Ecuador, Bolivia, Perú y Colombia, en este último se reporta su producción, en los departamentos de Cauca, Cundinamarca, Boyacá y Nariño dentro de los rangos altitudinales de 2600-4000 msnm donde predominan los climas fríos y las precipitaciones con valores entre los 570-2150 mm anuales. En estas zonas, su siembra se realiza en laderas, organizados en surcos y en asocio con cultivos comerciales y de autoconsumo como maíz, haba, frijol y papa donde se aprovechan en algunos casos los restos de productos que se usaron para la fertilización. Estas 3 especies de tubérculos andinos están adaptados a las condiciones ambientales de los Andes por lo que son capaces de soportar el estrés biótico y abiótico como lo son las bajas temperaturas, la disponibilidad del agua, los suelos pobres en nutrientes como también poseen gran resistencia a plagas que podrían afectar su producción (Clavijo et al, 2014).

Estos cultivos están enmarcados dentro de una agricultura autóctona que responde a diferentes procesos culturales de aprendizaje de las labores relacionadas al cultivo de estas especies, es por eso que son considerados un alimento cotidiano y están estrechamente vinculados con el conocimiento tradicional de las diferentes comunidades campesinas e indígenas, como el conocimiento de los ciclos climáticos como son las épocas secas y de lluvias como también las prácticas relacionadas a la fertilización por medio de abonos orgánicos, la rotación como mecanismos para evitar la presencia de plagas, la asociación de especies cultivadas y selección de semillas para mantener el cultivo (Clavijo et al, 2014).

Gracias a su gran valor nutricional y los pocos cuidados que implica su cultivo los tubérculos andinos son cultivos tradicionales que forman la base alimenticia para la subsistencia de las familias, estos son cultivados y consumidos por tradición y es por eso que forma parte de su herencia cultural siendo estos una manifestación de la identidad campesina andina (Barrera et al, 2004; Clavijo et al, 2014).



#### 4.1 MUNICIPIO DE VENTAQUEMADA

Ventaquemada es un municipio que se encuentra a 98 km de Bogotá y se ubica al suroccidente del Departamento de Boyacá dentro de la provincia Centro a una altura de 2630 msnm. Limita al norte con los municipios de Samacá y Tunja, al oriente con Jenesano y Nueva Colón, al occidente con Guacheta, Lenguaque, Villapinzón y por el sur limita con los municipios de Turmequé y Villapinzón. El territorio del municipio de Ventaquemada está ubicado principalmente en un relieve ondulado-quebrado (80%) y plano (20%), posee un área de 159.329 km<sup>2</sup> está formado por un centro urbano que tienen una extensión de 0.502 km<sup>2</sup> y por 19 veredas que ocupan 158.827 km<sup>2</sup> del área total del municipio. Por su ubicación altitudinal se encuentra dentro de los pisos térmicos frío y páramo, por lo tanto, hay presencia de ecosistemas como bosques andinos, alto andino y páramos. Posee una gran cantidad de cursos de agua como quebrada, ríos y otras fuentes de agua como lo son la laguna verde y la represa de teatinos que se encuentran la parte alta de una de las veredas del municipio. La temperatura varía entre los 8<sup>o</sup>C-14<sup>o</sup>C, posee un patrón de distribución de lluvias bimodal con un promedio de precipitación anual de 864.3 mm, entre los meses de mayo –octubre se presentan la mayor cantidad de lluvias (Clavijo et al, 2014).

Cuenta con una población de 15.062 habitantes donde la gran mayoría se ubica en la zona rural del municipio (12.812 hab) (Alcaldía de Ventaquemada, 2016). La distribución de la tierra se caracteriza por la existencia del microfundio donde la mayoría de los predios tienen unas dimensiones menores a 3 hectáreas y mayores a 1. La actividad económica que prevalece dentro de estos predios es la producción agrícola y pecuaria con fines comerciales con contratación de mano de obra como también actividades agropecuarias relacionadas con la subsistencia familiar con el apoyo de mano de obra familiar. El principal producto que tiene el municipio como sustento económico es la producción de papa, aunque también son de importancia comercial y económica los cultivos transitorios de arveja, frijol, maíz, haba que se siembran generalmente en asocio o en monocultivo. En las partes bajas del municipio se encuentran los cultivos permanentes y semipermanentes que básicamente son especies frutales como la pera, manzana, durazno y uchuva. La actividad con mayor crecimiento y que es de gran importancia para la economía de la zona es la ganadería que dispone para su actividad 10.000 ha de pastos para la alimentación de 16.000 cabezas de ganado, esta actividad ganadera se ha encaminado a producción de doble propósito (carne y leche). Por otro lado, en menor medida y a una escala menor de producción, se encuentran los criadores de especies menores como cerdos, pollos, conejos que

apoyan más el sustento familiar y las demandas locales que los mercados comerciales (Clavijo et al, 2014).

#### 4.2 MUNICIPIO DE TURMEQUÉ

Turmequé se encuentra localizado en el Departamento de Boyacá, este municipio pertenece a la provincia de Márquez y está ubicado a una altura de 2389-3200 msnm. Limita al norte con Nueva Colón y al sur con Villapinzón, al occidente limita con el municipio de Ventaquemada y al oriente con Úmbita. El relieve característico del municipio son los planos que se ubican hacia las riberas del río Albarracín y las montañas que poseen ondulaciones como también terrenos quebrados con fuertes pendientes de esta manera hay presencia de ecosistemas característicos de la zona andina como bosques y páramos. El Municipio de Turmequé tiene una división política administrativa en 13 veredas y un casco urbano, posee un área total de 106 km<sup>2</sup> de los cuales 102 km<sup>2</sup> hacen parte del área rural y los 4 km<sup>2</sup> restantes corresponden al centro urbano. Cuenta con un componente hidrológico representado por nacederos, quebradas, ríos principales y lagunas naturales que son de gran importancia para cubrir la demanda del acueducto urbano y rural. La temperatura media anual es de 14<sup>0</sup>C, registrando temperaturas mínimas de 12<sup>0</sup>C y temperaturas máximas de 16.5 <sup>0</sup>C, presenta un patrón de distribución de lluvias bimodal con meses de mayor precipitación comprendidos entre mayo-septiembre (Clavijo et al, 2014).

El municipio de Turmequé posee una población de 7777 habitantes donde la mayoría de la población está asentada en la zona rural del Municipio y consta de 5516 habitantes (Alcaldía de Turmequé, 2016). Turmequé depende económicamente del sector agrícola abasteciendo en gran medida los mercados locales y provinciales ya que no cuenta con una posición comercial que le permita competir con éxito. La distribución de la tierra está basada en el micro fundió en donde la mayoría de los predios son producto de la herencia familiar y no superan las 3 hectáreas. Dentro de la zona rural se llevan a cabo actividades agrícolas relacionadas al cultivo de especies transitorias como el frijol, maíz, haba, arracacha como también el cultivo de frutales tales como la curuba que se considera un cultivo permanente, las actividades agrícolas relacionadas con el sustento de la familia también son un componente importante y están relacionadas con prácticas agrícolas tradicionales y el uso de la fuerza de trabajo humana donde se destaca la participación de la familia en el sostenimiento de la huerta casera. Por otro lado, dentro de la actividad pecuaria se evidencia en el

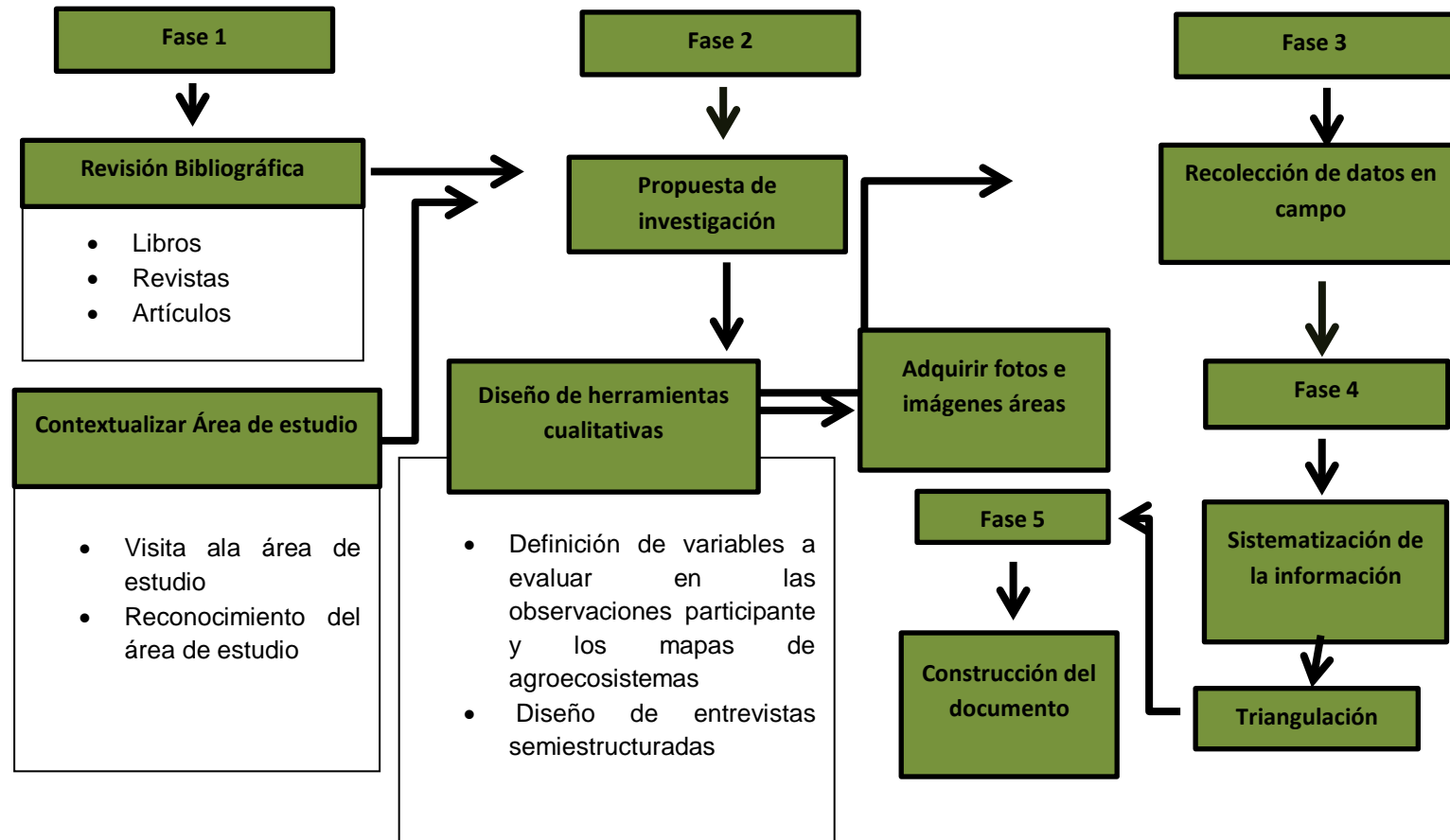
cuidado de ganado para el doble propósito y la crianza de especies menores como aves de corral, peces y conejos (Clavijo et al, 2014).

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

Para abordar esta investigación de tipo analítico-descriptivo se utilizaron varias herramientas metodológicas propias de la investigación cualitativa principalmente las entrevistas semiestructuradas, la observación directa y participante, la elaboración de mapas mentales de las fincas visitadas como también la revisión de fuentes secundarias de información y la interpretación de fotografías aéreas disponibles para la zona de estudio en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y en Google Earth. La investigación se estructuró en 5 diferentes fases que se desarrollaron entre los meses de febrero del 2015 a mayo de 2016 y se ven evidenciados a continuación en el diagrama metodológico del estudio.



Figura 2. Diagrama metodológico.



Fuente:

EI

autor.

## 5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Durante el mes de abril del 2015 se realizó una reunión con los productores de tubérculos andinos de Turmequé y Ventaquemada que habían participado en una experiencia participativa liderada la Facultad de Estudios Ambientales y Rurales de la Pontificia Universidad Javeriana y por la Corporación PBA y. La reunión tuvo como finalidad informar a los productores y motivarlos a participar en un nuevo proyecto llamado “Memoria histórica, caracterización genética y aprovechamiento alimentario de tubérculos andinos marginados en las Provincias de Centro y Márquez (Boyacá)”. Proyecto en el cual se enmarcaba la presente investigación. Una vez terminada la reunión se procedió a la inscripción de los agricultores que estaban dispuestos a participar en éste estudio brindándonos su tiempo para levantar información primaria, como abriendo las puertas de sus fincas para hacer una recolección de germoplasma.

Los productores debían cumplir con unos criterios básicos para poder participar en el proceso, éstos fueron:

1. Vivir en los municipios de Turmequé y Ventaquemada.
2. Cultivar tubérculos andinos (cubios, ibias y rubas).
3. Tener la disposición de atender y acompañar a los investigadores.

De esta manera se visitaron 8 diferentes fincas, 4 de ellas ubicadas en Turmequé y 4 más ubicadas en Ventaquemada. La tabla referida a continuación muestra los productores entrevistados los cuales son los encargados de los agroecosistemas visitados.

**Tabla 1. Productores entrevistados en la investigación.**

<b>Productor</b>	<b>Municipio</b>	<b>Agroecosistema</b>
Marco Aurelio Farfán Ruiz.	Ventaquemada.	Santa Lucia y Pastalito.
Juan Eliecer Parra Bohórquez.	Ventaquemada.	La playa.
Elizabeth Muños Muños.	Ventaquemada.	Sana Antonio de Padua.
Ana Inés García Aldana.	Ventaquemada.	El Recuerdo.
Luz Marina Peralta Fonseca.	Ventaquemada.	Bellavista.
María Elpidia Orjuela.	Turmequé.	El Guamal
José Saúl Muños Villalobos.	Turmequé.	El Aliso
José Agustín Sierra.	Turmequé.	Buenavista

En estas visitas se realizaba un recorrido observando cómo estaban organizados sus componentes en el espacio y en algunas se llevaron a cabo ciertos trabajos

cotidianos correspondientes a las labores de la finca. Una vez se realizaban los recorridos, se aplicaba la entrevista semiestructurada a la persona encargada de las actividades agrícolas.



**Figura 3. Agricultor y productor de Tubérculos andinos de Ventaquemada**

## 5.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

Como ya se anticipó, la recolección de datos se realizó principalmente por medio de herramientas propias de metodologías cualitativas como lo son:

- **La entrevista semiestructurada** como herramienta para obtener información representativa desde varios puntos de vista, con el fin de poder tener una visión contextualizada de una situación o problema con el que estén relacionados los diferentes miembros de una comunidad (Geilfus,2002), en este caso particular la relación que tienen los agricultores de Turmequé y Ventaquemada con la producción y conservación de los tubérculos andinos, específicamente los cubios, las ibias y las rubas a través del tiempo. Las categorías de análisis que se utilizaron en esta

entrevista principalmente fueron : Información personal de los agricultores, información de la finca y su tenencia, información sobre el sistema agrícola y pecuario, prácticas de uso manejo de los tubérculos andinos, relaciones de uso y conservación de estas especies en el tiempo, intercambios de tubérculos andinos e instituciones que han hecho presencia en la zona y que han incidido en su conservación (VER FORMATO DE ENTREVISTA EN ANEXO 1).

- **La observación directa** como herramienta de registro y recolección de información, permite al investigador ser testigo de los comportamientos sociales reflejados en actos particulares relacionados con un grupo social o una actividad específica. En ésta, el investigador está en ambiente con las personas observadas tratando de adaptarse a las condiciones determinadas de la situación, observa el desarrollo de las actividades, toma un registro de los acontecimientos, con el fin de obtener información e interpretarla o relacionarla con el tema de su interés (Peretz, 2000).
- **Observación participante** utilizada como una manera de participar por un tiempo determinado en las labores de la cotidianidad de un grupo de personas, esto con el fin de poder lograr un mejor entendimiento del contexto al que se está expuesto y así mismo, poder generar un acercamiento con los agricultores que genere confianza entre las dos partes (Geilfus,2002).
- Otra de las herramientas utilizadas para abordar esta investigación y dar respuesta a los objetivos propuestas, fue la **Herramienta de la visualización** que para Geilfus (2002) son representaciones simplificadas de la realidad que pueden ayudar a entender cambios, como en este caso que se construyeron con los agricultores unos mapas de las fincas en diferentes periodos, comprendidos entre los años de 1970-2015 en donde se representaban las estructuras de sus fincas y los cambios que han tenido en el tiempo con respecto a los componentes de los sistemas.
- **La interpretación de fotografías aéreas** se realiza con el fin de poder examinar las imágenes aéreas y lograr la identificación y descripción de ciertos objetos o componentes del paisaje tratando de determinar las características de los mismos (Fernández, 2000). Para esta investigación se aborda la interpretación de las fotografías aéreas desde el enfoque de los elementos del paisaje: (Matriz, parche, corredor)<sup>2</sup> teniendo en cuenta que estos son componentes estructurales-funcionales que se pueden

---

<sup>2</sup> En un paisaje cualquiera es posible encontrar 3 tipos de elementos estructurales y funcionales .1. Elementos tipo parche los cuales pueden ser elementos no lineales, 2. Elementos tipo corredor definidos como una franja alargada que atraviesan la matriz, el cual es el tercer elemento que se caracteriza por tener la mayor interconexión adquiriendo dominancia en el funcionamiento del paisaje. La agrupación, dominancia y heterogeneidad de estos 3 elementos le dan características estructurales y funcionales específicas a cada paisaje (Etter, 1990).

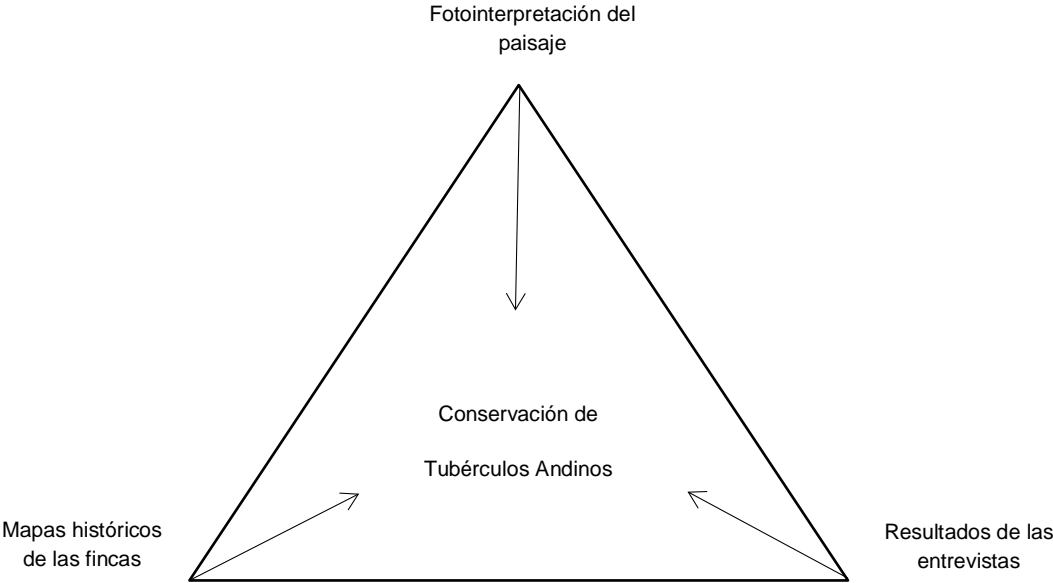
encontrar en cualquier paisaje, permite así establecer cuáles son los patrones de configuración del mismo y su relación con los procesos naturales y culturales que generan una configuración espacial determinada en el paisaje (Etter, 1990). La disponibilidad de información espacial (Fotografías aéreas) fue limitada y se lograron obtener fotos de las zonas de Turmequé y Ventaquemada para los años de 1973, 1978, 1993, 2007; estas fotografías corresponden a diferentes lugares geográficos dentro de los dos municipios, ya que las líneas de vuelo no eran las mismas, ni pasaban por los mismos lugares para cada uno de los años. Para las fotografías de la zona de estudio referentes al año 2015 se utilizó la herramienta de Google Earth.

### 5.3 ANÁLISIS DE DATOS

La información recolectada a través de las entrevistas semiestructuradas fue sistematizada en una tabla de Excel, extrayendo la información pertinente a las variables que se tuvieron en cuenta dentro de la investigación y fue completada con la información proveniente de las observaciones directa y participante y de los mapas mentales que dibujaron los agricultores de la zona.

Con el propósito de analizar los datos obtenidos con cada una de las herramientas utilizadas, se realizó un proceso de triangulación que para Cisterna (2005) es una acción de reunión y cruce de información que es pertinente a un objeto determinado de estudio, en este caso los tubérculos andinos y su conservación en el periodo de tiempo que contempla este trabajo, permitiendo poner en dialogo la información recogida mediante las diferentes herramientas utilizadas en la investigación. Para este caso particular se llevó a cabo una triangulación metodológica de: 1 los resultados de las entrevistas semi-estructuradas. 2. los mapas históricos de las fincas realizados por los agricultores. 3. Las interpretaciones de la configuración del paisaje vista en las fotografías aéreas.

**Figura 4. Triangulación de resultados**



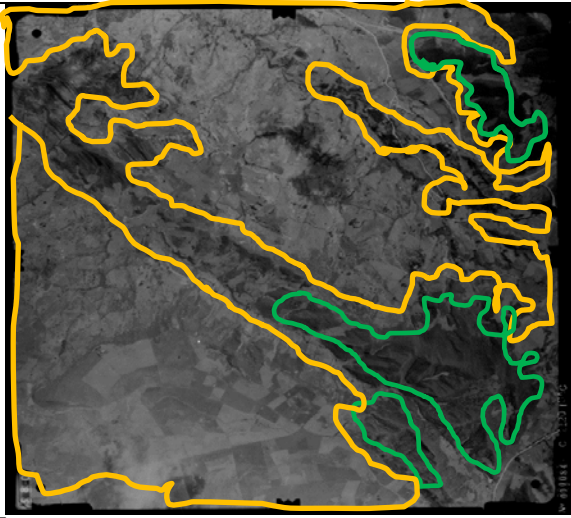
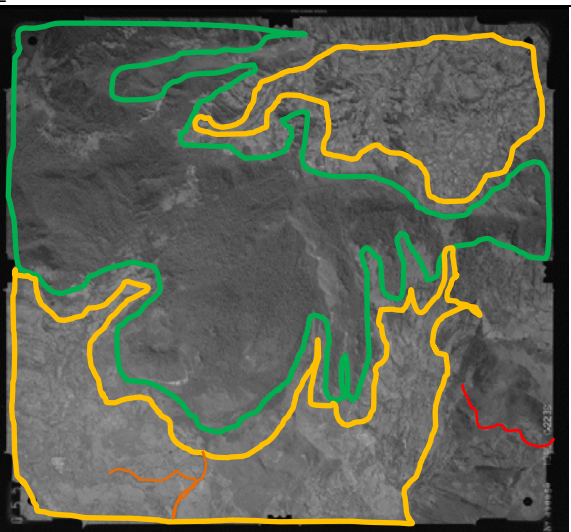
Fuente: El autor

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

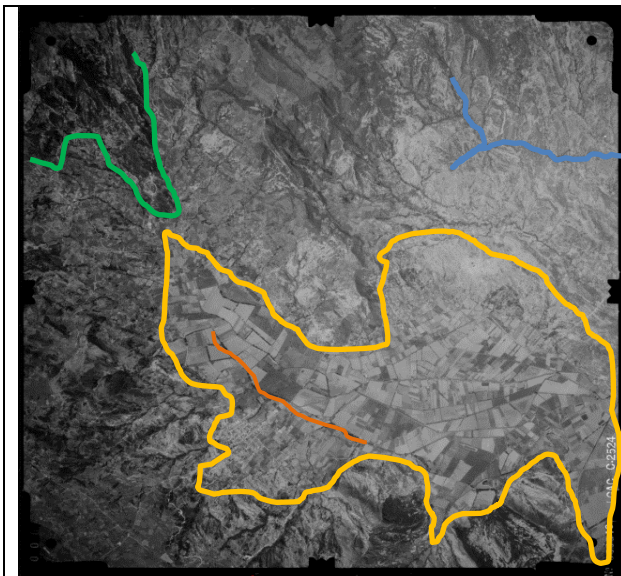
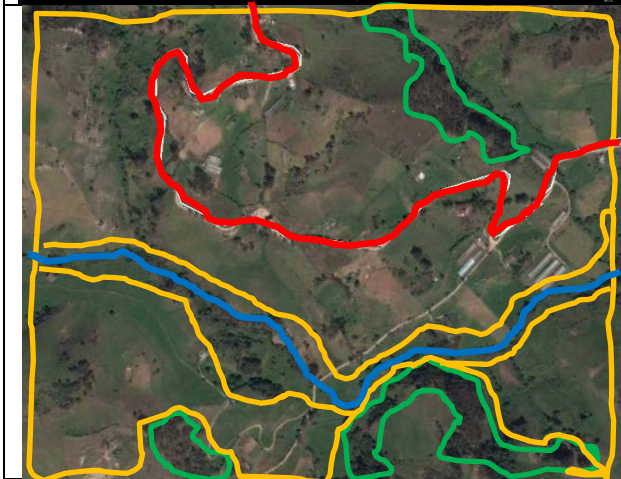
### 6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PAISAJE

Para dar respuesta al primer objetivo se cuenta con dos herramientas; la primera de ellas, es una serie de fotografías aéreas de las zonas veredales de los municipios de Turmequé y Ventaquemada correspondientes a diferentes años dentro del periodo de estudio de esta investigación (1974, 1993, 2007,2015); La segunda herramienta con la que se cuenta, son los mapas mentales de los diferentes agroecosistemas tradicionales que se visitaron durante las actividades de campo y que fueron realizados por los mismos agricultores, estos muestran como han estado configurados estructuralmente los diferentes agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada dentro del periodo de estudio que está determinado 1970- 2015.Cabe resaltar que la unidad de análisis que se tuvo en cuenta para esta investigación está referida a la escala de la finca o el agroecosistema tradicional como también es nombrada en el proyecto.

**Tabla 2. Características generales del paisaje**

FOTOGRAFIA	MATRIZ PRINCIPAL	PARCHES	CORREDORES
	<p>La matriz principal está representada por diferentes unidades productivas donde se realizan actividades agrícolas y pecuarias.</p> <p><b>IGAC. 1974 Zona Veredal de Ventaquemada.</b></p>	<p>Los tipos de parche que se pueden apreciar son remanentes de bosque nativo.</p>	<p>Se observan principalmente carreteras y pequeños cercos vivos que delimitan los predios que están inmersos en el paisaje.</p>
	<p>La matriz posee unidades de producción agropecuaria.</p> <p><b>IGAC.1993. Zona Veredal de Turmequé.</b></p>	<p>Se puede apreciar un gran parche remanente de bosque nativo.</p>	<p>Cercos vivos y carreteras, estas últimas son completamente artificiales.</p>



	<p>Hacia las partes con menos pendiente se ubican las unidades de producción agropecuaria que dominan el paisaje.</p> <p>IGAC 2007. Zona veredal Ventaquemada.</p>	<p>Se puede evidenciar que hacia las partes altas aún permanecen los parches de bosque nativo de la región.</p>	<p>Exciten flujos de aguas como lo son las quebradas que nacen en las partes altas y que se unen a pequeños ríos que atraviesan el territorio. Igualmente, los cercos vivos son un componente que está representado en el paisaje.</p>
	<p>Se evidencian unidades de producción agropecuaria dominando el paisaje.</p> <p>Google Earth 2015. Zona veredal Turmequé.</p>	<p>Pequeños remantes de bosque nativo aún se mantienen en el paisaje.</p>	<p>Un pequeño río atraviesa en paisaje. Las carreteras que esta presentes a lo largo de la historia.</p>
<p><b>Convenciones</b></p> <p> <span style="color: yellow;">—</span> Matriz   <span style="color: green;">—</span> Parches de bosque   <span style="color: blue;">—</span> Flujos de agua   <span style="color: orange;">—</span> Cercas vivas   <span style="color: red;">—</span> Carreteras </p>			

En las fotografías se puede observar que la matriz del paisaje está representada por unidades productivas donde se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias con fines ya sea comerciales como también fines relacionados con el sostenimiento y alimentación del núcleo familiar. Estas unidades productivas dependiendo sus fines, antes de los años 70' y según las personas entrevistadas, eran unidades que se caracterizaban por tener especies tradicionalmente cultivadas. En ellas, se encontraban especies como habas, maíz, frijol, arracacha, arvejas y tubérculos andinos entre otras. Precisamente los tubérculos andinos, estaban presentes en las huertas caseras como también en los cultivos comerciales, estos últimos se organizaban en monocultivos o asociaciones, entre las más comunes se encentraban por ejemplo maíz con habas o papa con cubios, rubas e ibias, y tenían una rotación en el tiempo planificada según las necesidades y fines del agricultor. Una vez se recogían las cosechas, se realizaban rotaciones por otras especies. Dentro de las rotaciones más comunes que se hacían y que aún prevalecen son: frijol por maíz, arveja por maíz, papa por pastos. Los cultivos frutales como el durazno y la ciruela se establecieron como cultivos comerciales de tipo permanente. También se presentaban algunas zonas de pastos para el cuidado del ganado.

Posterior a los años 70' y con la apropiación del modelo de revolución verde en el campo, las unidades de cultivo cambiaron sus componentes de siembra y producción. Para este periodo se notó un incremento en el monocultivo de papa, trigo y cebada.

*“este paisaje se veía lleno de trigo, a donde uno mirara se veía amarillo y después se veía todo naranja” (Agricultor de Turmequé, 2015)*

Así mismo el incremento en las zonas de pastizales para el cuidado del ganado fue aumentando y esta evidenciado en las palabras de una agricultora de Turmequé.

*“Antes aquí nadie cuidaba ganado, si mucho el que tenía 1 o 2 reses, pero ahora sí, la gente prefiere tener vacas que cultivos”*

Una vez adoptado y desarrollado el modelo de revolución verde, el cultivo de la papa se estableció en las zonas de mayor altitud (2900-3300 msnm), de hecho, fue el cultivo encargado de la transformación del paisaje y la transformación de las zonas de vida presentes en estas franjas, un agricultor de Turmequé recuerda:

*“Mi padre nos llevaba al monte para tumbarlo y quemarlo para poder poner papa y así ganarle terreno al páramo. Una vez quedaba eso limpio se ponía papa y ahí mismo se ponían los nabos y las rubitas”*

Para el período actual se evidencia que el cultivo de papa es una de las actividades que genera mayores ingresos a las personas de la región, la producción de papa comercial se realiza bajo el modelo de revolución verde y generalmente se realiza una rotación con pastos introducidos como el pasto azul o carretón para el pastoreo del ganado, también es común ver rotaciones de papa por tubérculos andinos para el aprovechamiento de los fertilizantes que quedan en el suelo, en algunos casos no se deja descansar la tierra y se establece un cultivo de papa tras otro.

De esta manera se encuentra una gran similitud en los patrones de configuración del paisaje en el periodo de estudio (1970-2015), que en general son un reflejo de las diferentes actividades y procesos agrícolas que se han llevado a cabo dentro los agroecosistemas de los municipios de Turmequé y Ventaquemada.

Así, se puede apreciar que la producción bajo el modelo de monocultivo, ya sea de papa en zonas de mayor altitud, maíz, frijol en zonas más bajas, los cultivos de frutales como la curuba, la ciruela, el durazno y algunos caducifolios como la manzana y la pera, ocupa un lugar importante dentro de la producción de alimentos. De la misma manera, se aprecia la actividad ganadera que según la mayoría de personas entrevistadas, es una actividad en crecimiento propiciada por el incremento y acceso a nuevas tecnologías como las diferentes variedades de pastos introducidos al campo con mejores rendimientos, como también por la decisiones de los propios agricultores en cuestiones de costos y beneficios frente a las actividades agrícolas que algunas vez desempeñaron o que combinan hoy en día con la producción de alimentos para abastecer los mercados locales y regionales.



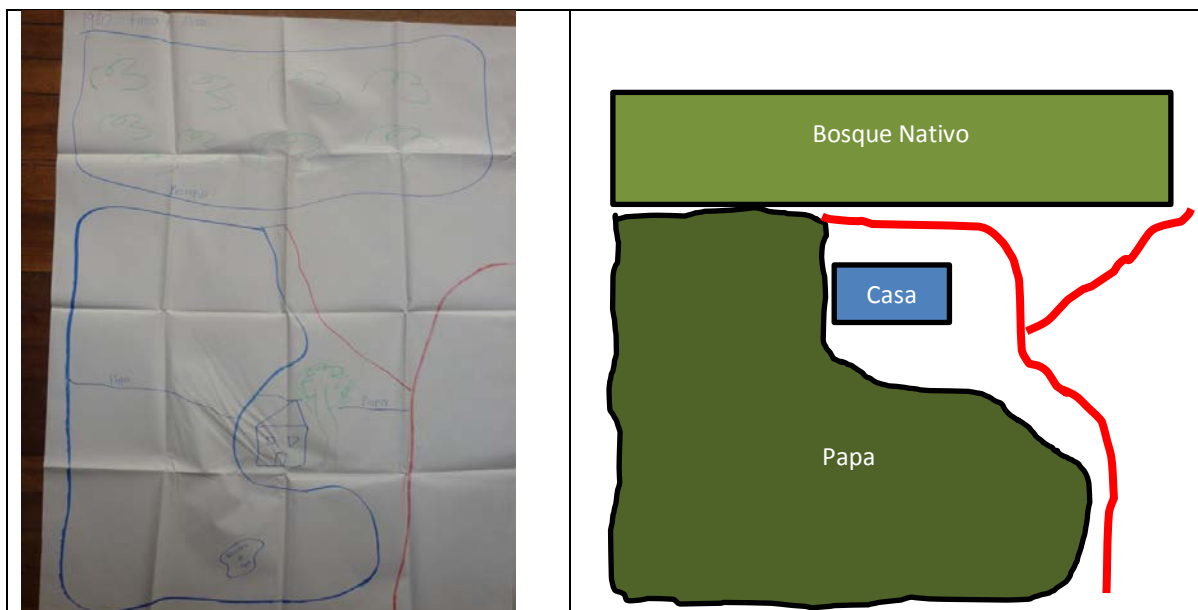
**Figura 5. Paisajes característicos de la zona de estudio.**

## 6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGROECOSISTEMAS TRADICIONALES

Como ya se mencionó, antes de los años 70' las fincas en la zona de estudio se configuraban con cultivos transitorios de especies tradicionales como el maíz, frijol, habas, arveja y tubérculos andinos entre otras especies cultivadas en los Andes, especies que se encontraban tanto en las huertas caseras destinadas a la alimentación de la familia, como también en parcelas donde se cultivaban con fines comerciales. La industrialización del campo acogida y desarrollada a partir de los años 70' y los posteriores a este, tuvo una gran influencia en la configuración de los agroecosistemas tradicionales estudiados en Turmequé y Ventaquemada. La configuración de los agroecosistemas es el resultado de la constante interacción histórica entre las sociedades y sus entornos por ende son el resultado de la apropiación del territorio por parte de un grupo de personas (León, 2015).

Es una generalidad para este caso, que las fincas visitadas, hacia las décadas de los años 70' y 80' fueran menos biodiversas ya que la mayor parte de sus áreas estaban destinadas a cultivos comerciales bajo el modelo de monocultivo o tenían presencia de pastos para el levante de ganado, lo cual puede apreciarse en la Figura 4, que muestra un esquema de la estructura de la finca el Aliso en Turmequé para esa época.

**Figura 6. Mapa mental finca El Aliso Turmequé 1980 (izquierda). Esquema finca El Aliso Turmequé 1980 (derecha).**



Fuente: Esta investigación



En ese entonces, las decisiones que se tomaban con relación al establecimiento de alguna especie vegetal para la producción estaban influenciadas por políticas de estado y por la demanda de los mercados regionales, como en su momento fue la siembra y producción trigo y cebada, seguido por el cultivo de papa o la crianza de ganado en potreros con pastos introducidos. Lo anterior obedecía al modelo de desarrollo acogido en ese entonces por el estado en el cual el país debía responder al incremento del PIB agrícola que inducía la expansión del área productiva y la intensificación de las zonas tradicionales. En otras palabras, había que responder al planteamiento de modernizar el campo a través de una apropiación del territorio diferente. (Machado, 1998).



**Figura 7. Monocultivo de papa.**

Lo arriba expuesto reafirma el enunciado de Rojas, (2015), quien aduce que los sistemas de producción de los pequeños agricultores son sistemas dinámicos en el tiempo, ya sea por acciones relacionadas a su intensificación o por factores externos al sistema, hechos que generan un cambio en las necesidades y decisiones del agricultor que por ende se ven reflejadas en la estructura y configuración de los agroecosistemas.

Al respecto, hay que resaltar que los agroecosistemas tradicionales visitados, han sido pequeñas unidades de producción familiar, estas unidades han tenido cambios a lo largo del tiempo, con respecto al propósito que tienen sus dueños y que generalmente está determinado por los factores económicos y las dinámicas del mercado, factor que influye en la forma de manejo del mismo y por ende en su configuración histórica.

Actualmente, los agroecosistemas tradicionales que fueron visitados, han sido adquiridos en su mayoría por herencias familiares y el menor porcentaje corresponden a compras entre las parejas o compras a familiares. Estos sistemas de producción cuentan con dimensiones que están dentro de los 1000 m<sup>2</sup> hasta las 4 Ha. y se encuentran distribuidos en las zonas rurales de los municipios de Turmequé y Ventaquemada.

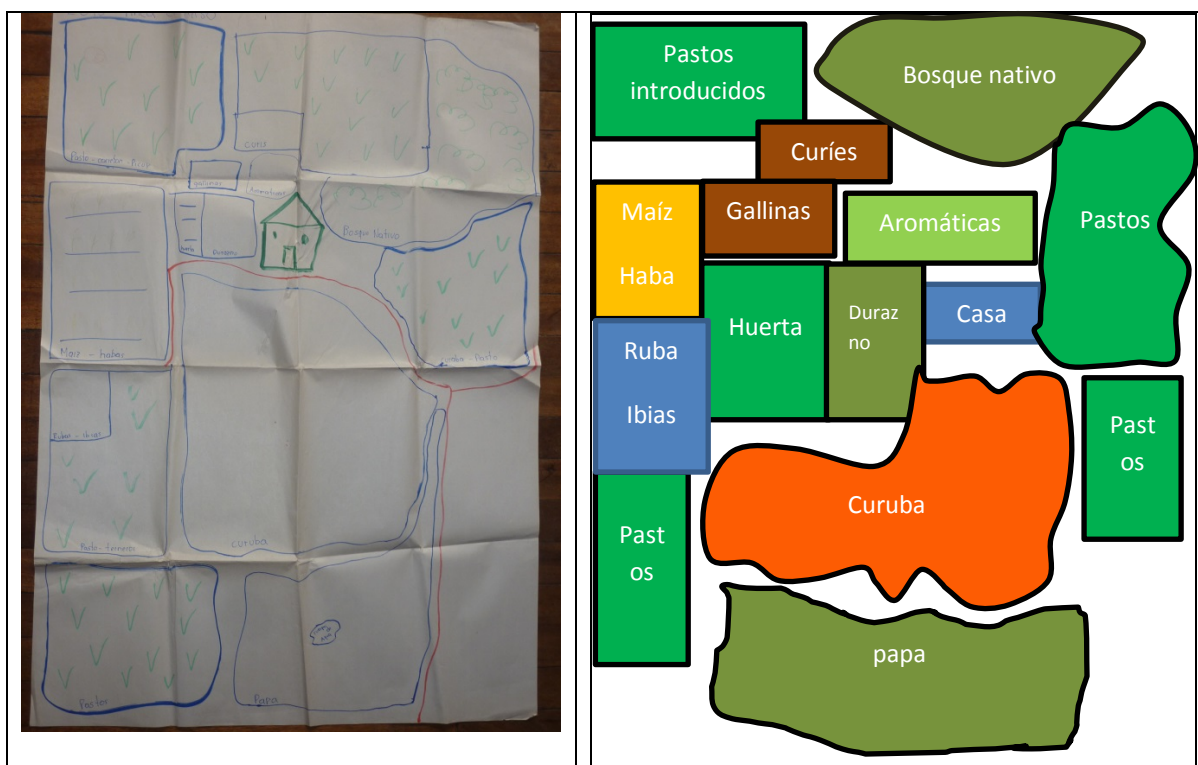
Las diferentes fincas que se visitaron se encuentran ubicadas en zonas montañosas características de la región andina, con pendientes que oscilan entre el 20% y el 45%, por lo consiguiente son terrenos que van desde fuertemente inclinados a escarpados. Con referencia y basándose en las actividades realizadas en campo se logró identificar varios componentes básicos dentro de las fincas: el pecuario, el agrícola (comercial o autoconsumo) un componente natural representado por bosques nativos y un componente seminatural donde se incluyen los cercos vivos, plantaciones forestales y algunas plantaciones con el fin de reforestar.

El componente pecuario actualmente está conformado por especies menores tales como: gallinas, conejos, pollos, pavos, peces y cuyes, estos generalmente se encuentran estabulados dentro de una estructura y son alimentados por algunos productos provenientes de la finca como también por productos adquiridos en los mercados locales (purinas, maíz entre otras). Estas especies generalmente están destinadas para el consumo familiar y en algunos casos también son comercializados con vecinos o en los mercados locales. También se presentan dentro de este componente pecuario, ovejas de las cuales se aprovecha su lana para realizar tejidos, así como equinos y ganado vacuno. Sobre estos últimos, todos los agricultores entrevistados tienen cabezas de ganado con diferentes propósitos como es, la producción de leche para la venta o transformación en subproductos o para la venta de carne, la tenencia de estos puede ser propia o en compañía, se ha realizado en potreros de pastos introducidos como el pasto azul, el rey grass, carretón entre otros, estos pastos han ido llegando a la zona y ocupan un lugar importante dentro de las labores de cuidado del ganado.

El componente agrícola presente en todas las fincas visitadas posee dos tipos de subcomponentes que responden y son reflejo de un propósito determinado.

Cultivos ya sea de tipo comercial o cultivos para autoconsumo como son las huertas caseras estas últimas con una mayor agrobiodiversidad. Cabe resaltar que los 8 agroecosistemas son altamente agrobiodiversos al contar con una gran variedad de especies cultivadas ya sean nativas y tradicionalmente cultivadas, como también especies introducidas. La siguiente figura ejemplifica la composición actual de los agroecosistemas tradicionales de la zona de estudio.

**Figura 8. Mapa mental. Finca El Aliso Turmequé 2015 (izquierda). Esquema finca El Aliso Turmequé 2015 (derecha)**



Fuente: Esta investigación.

En ésta se puede apreciar que la finca el Aliso está más diversificada, teniendo en cuenta las diferentes unidades fisionómicas dentro de la finca, ya no solo dedicada a la producción de papa, si no a varios cultivos como rubas y ibias y componentes pecuarios como en este caso específico la crianza de curíes y gallinas. Lo anterior es un reflejo de las decisiones y necesidades que los agricultores han debido tomar y que para ellos representa una buena opción de subsistencia en términos de contar con alimentos para la alimentación de la familia y además tener una



mayor variedad de productos que pueden comercializar en los mercados locales. El cambio de modelo que han venido realizando les permite afrontar las dinámicas socioeconómicas, políticas y ambientales que tienen relación y que inciden en sus agroecosistemas imprimiéndoles unas características estructurales particulares. De esta manera los agroecosistemas hoy son valorados por sus propietarios dada su importancia ecológica y económica, ya que de estos sistemas depende el bienestar de una gran cantidad de personas (Bioversity International, 2007).



**Figura 9. Agrobiodiversidad presente en los agroecosistemas tradicionales.**

Por ende, el modelo tradicional que están retomando y desarrollando, donde se propone la diversificación del campo y se promueven los usos integrales de los recursos de la finca y de la diversidad biológica, les permite hacer una reducción de los insumos externos al sistema generando una rentabilidad ecológica y económica que les permite a su vez el rescate del conocimiento ancestral que está presente en la memoria de los campesinos (León, 2007).

Dentro de los cultivos destinados a la comercialización sobresalen principalmente la papa, el frijol, el maíz, la arveja, las habas. Estos cultivos son transitorios y están planificados por el agricultor dentro de un espacio determinado de su propiedad, generalmente se encuentran en monocultivos, pero también pueden estar asociados con otras especies. En algunos casos se evidenció la presencia



de tubérculos andinos asociados con papa, maíz, haba. Las especies vegetales son rotadas en el tiempo, prácticas que le asegura al agricultor una producción sostenida a lo largo del tiempo. Las prácticas relacionadas a este subcomponente dependen de insumos externos al sistema tales como la compra de semillas, el uso de tractores para el arado mecanizado que se encarga de arreglar el terreno, fertilización química y fumigación con herbicidas, insecticidas y fungicidas para mantener las condiciones del cultivo bajo control. Los cultivos permanentes están asociados a especies frutales, tales como curuba, durazno, ciruela, feijoa y uchuva responden a características similares de manejo descritas anteriormente. Por lo general el padre, como cabeza de hogar, suele estar a cargo de estos cultivos y es ayudado en ciertas labores por su familia y en algunos momentos es necesaria la contratación de obreros como mano de obra para realizar las actividades relacionadas con el cultivo. De acuerdo a la CAN (2012), los agroecosistemas tradicionales, son de gran importancia en la conservación de la agrobiodiversidad, ya que en ellos se mantienen especies comerciales particulares, nativas y tradicionales como es el caso específico de los tubérculos andinos.

Es la huerta casera el lugar de mayor diversidad, en este espacio se cultiva la mayoría de los productos alimenticios que componen la alimentación de la familia que son principalmente especies de ciclos cortos que van siendo rotadas. Esta unidad es de gran importancia para el sustento y desarrollo del núcleo familiar y en general todos los agricultores cuidan muy bien de ella, de esta manera un agricultor de Ventaquemada dice:

*“Lo más importante de todo, la huerta casera, de ahí recogemos nuestra comida”  
(Agricultor de Ventaquemada, 2015)*

En estas no pueden faltar los cubios, las ibias y las rubas. De los 8 agroecosistemas visitados, todos tenían algún tubérculo andino en crecimiento y cantidad de especies en asocio. Las labores culturales para este subcomponente recaen principalmente en la señora de la casa quien a través de su conocimiento y necesidades se encarga de mantener su huerta en producción, algunas labores reciben un apoyo por parte de los hijos. Dicho lo anterior, los pequeños agricultores han creado y desarrollado un sistema propio de uso de los recursos que les permite manejar y conservar una gran diversidad de cultivos (Jackson et al, 2007). Las prácticas de manejo de este espacio tienen una tendencia agroecológica y sin dependencia de insumos externos al sistema, ya que ellos mismos utilizan abonos orgánicos para fertilizar, utilizan herramientas manuales para alistar el terreno, controlan los arvenses manualmente y gracias a la agrobiodiversidad que está en asocio evitan el ataque de plagas entre otros factores que podrían ser vulnerables para el cultivo. De esta forma, se asegura la producción constante de alimentos a través de la diversificación de sus huertos

caseros. Donde se conserva la agrobiodiversidad, se produce un beneficio directo que se manifiesta a corto como a largo plazo (Bioversity International, 2007)

En la siguiente tabla se pueden observar las diferentes especies cultivadas dentro de los agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada en el año 2015.

**Tabla 3. Especies cultivadas actualmente en los agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada.**

<b>Especies cultivadas</b>		
<b>Cultivo</b>	<b>Especies</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Frutales</b>	Papayuela	<i>Carica pubescens</i>
	Fresa	<i>Fragaria spp</i>
	Mora	<i>Rubus glaucus</i>
	Tomate de árbol	<i>Solanum Betaceum</i>
	Lulo	<i>Solanum quitoense</i>
	Uchuva	<i>Physalis peruviana</i>
	Feijoa	<i>Acca sellowiana</i>
	Ciruela	<i>Prunus domestica</i>
	Durazno	<i>Prunus pérsica</i>
	Curuba	<i>Passiflora tripartita</i>
	Brevo	<i>Ficus carica</i>
	Manzana	<i>Malus domestica</i>
	Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>
	Pepino de guiso	<i>Solanum muricatum</i>
<b>Hortalizas</b>	Acelga	<i>Beta vulgaris</i>
	Lechugas	<i>Lactuca sativa</i>
	Coles	
	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>
	Zanahoria	<i>Daucus carota</i>
	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>
	Cebolla	<i>Allium fistulosum</i>
	Rábano	<i>Raphanus sativus</i>
	Brócoli	<i>Brassica oleracea</i>
	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i>
	Repollo	<i>Brassica sp</i>
	Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>

<b>Tubérculos y Raíces Andinas</b>	Variedades de papa comercial	<i>Solanum sp</i>
	Variedades de papa Nativa	<i>Solanum sp</i>
	Variedades de papa criolla	<i>Solanum sp</i>
	Rubas	<i>Ullucus tuberosus</i>
	Cubios	<i>Tropaeolum tuberosum</i>
	Ibias	<i>Oxalis tuberosa</i>
	Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>
	Yacon	<i>Smallanthus sonchifolius</i>
<b>Cucurbitáceas</b>	Ahuyama	<i>Cucurbita máxima</i>
	Calabaza	<i>Cucumis sativus</i>
	Calabacín	<i>Cucurbita pepo</i>
	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>
	Zuchini	<i>Cucurbita pepo</i>
<b>Leguminosas</b>	Variedades de frijol	<i>Phaseolus sp</i>
	Arveja	<i>Pisum sativum</i>
	Haba	<i>Vicia faba</i>
<b>Granos y cereales</b>	Maíz	<i>Zea mayz</i>
	Quinua	<i>Chenopodium quinoa</i>
	Trigo	<i>Triticum sativum</i>
	Avena	<i>Avena sativa</i>
	Linaza	<i>Linum usitatissimum</i>
<b>Aromáticas</b>	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>
	Yerbabuena	<i>Mentha viridis</i>
	Menta	<i>Mentha piperita</i>
	Manzanilla	<i>Matricaria chamomilla</i>
	Romero	<i>Rosmarinus officinales</i>
	Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>
	Caléndula	<i>Calendula officinalis</i>
	Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>
	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
	Cidron	<i>Aloysia citrodora</i>
	Ruda	<i>Ruta graveolens</i>
	Borraja	<i>Borrago officinali</i>
	Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>
	Mejorana	<i>Origanum majorana</i>
	Altamisa	<i>Artemisia vulgaris</i>
	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>
	Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i>
	Árnica	<i>Arnica montana</i>
	Chipaca	<i>Bidens pilosa</i>
	Albaca	<i>Ocimum basilicum</i>
	Ajo	<i>Allium sativum</i>

<b>Otros</b>	Ají	<i>Capsicum annuum</i>

Si bien actualmente la zona de estudio sigue siendo una zona de producción agrícola donde aún se realizan actividades basadas en el modelo de revolución verde, los agroecosistemas bajo estudio denotan una importante diversidad cultivada, producto de una reconfiguración de su estructura, que los ha llevado de una simplificación basada en el establecimiento de monocultivo en los años 70's y 80's, hasta un rediseño de su sistema productivo. Lo anterior, no solo producto de una nostalgia por el pasado, sino como una clara estrategia de supervivencia frente a un modelo de desarrollo neoliberal que actualmente ratifica la idea de modernización, conexión con mercados globalizados, uso intensivo de agroquímicos y empresarización, donde su participación lejos de ser exitosa, resulta irrisoria dadas sus condiciones culturales, económicas y sociales.

En este sentido, producir alimento en su propia tierra y comercializarlo en los mercados locales, parece ser la respuesta. Es evidente que los pequeños agricultores demuestran adaptarse, tener las habilidades necesarias para afrontar las dinámicas sociales, económicas y políticas, responder con propiedad a los retos y oportunidades que surgen en sus contextos específicos, ya sea en términos de uso de nuevos recursos y organización del trabajo, generando así nuevas opciones económicas, ecológicas y sociales gracias al manejo que realizan de la agrobiodiversidad. (Bioversity International, 2007). De esta manera, la estructura de los sistemas de producción es un reflejo de que implica una capacidad adaptativa y de respuesta por parte de los agricultores frente a los cambios que se abordan desde la creatividad y la innovación permitiéndoles tomar decisiones individuales para el bienestar tanto individual como colectivo (Bioversity International, 2007).



**Figura 10. Presencia de Cubios asociados a otras especies productivas.**

### 6.3 PRÁCTICAS DE USO Y MANEJO DE LOS TUBÉRCULOS ANDINOS

Como ya se aseveró, se encontraron cultivos de tubérculos andinos en las 8 fincas visitadas durante el proceso de campo realizado en Turmequé y Ventaquemada, ya fuera cualquiera de las 3 especies que tiene en cuenta esta investigación (cubios, ibias, rubas). Pudo comprobarse que el cultivo de tubérculos andinos es realizado por los agricultores como una práctica tradicional que está relacionada principalmente a la producción de alimentos para sostener la familia, lo cual indica que es un componente esencial en su alimentación, como también elementos de identidad cultural de los campesinos de Turmequé y Ventaquemada. La conservación de la agrobiodiversidad y el conocimiento de su utilidad favorecen el bienestar socio-cultural. La agrobiodiversidad contribuye al bienestar y la salud humana, esta tiene la capacidad de proporcionar nutrientes o compuestos medicinales esenciales para la vida (Clavijo y Pérez, 2014 En algunos casos los

tubérculos andinos son comercializados por parte de los campesinos en los mercados locales.

*“Nosotros fuimos criados con esa santa comida, Nabo a la mañana, al día y a la noche, en sopas o piquetes”* (agricultor de Ventaquemada, 2015)

Los cultivos de tubérculos andinos se encuentran sembrados en pequeñas áreas dentro de las fincas, generalmente en las huertas caseras o asociados a cultivos de pan coger tales como maíz, haba, arracacha. Estos cultivos, son sembrados año tras año con semillas provenientes de cosechas anteriores, intercambios entre vecinos y familiares como también por la compra de esta en los mercados, esta última práctica es la menos común.

En cuanto a las prácticas de uso la mayoría de los entrevistados mencionan a los tubérculos andinos como un elemento de gran importancia alimenticia, que no puede hacer falta en la preparación de sopas y piquetes, como también en la preparación de platos típicos como lo es el cocido boyacense. Algunos otros mencionaron usos relacionados con la alimentación de especies menores (uso del follaje de los cubios para alimentar gallinas), o el uso de las ibias como cosmético para arreglar imperfecciones en la piel de la cara. Otras personas entrevistadas le atribuyen a los tubérculos andinos cualidades medicinales ya sea por medio de preparaciones como por su simple consumo cotidiano. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, las especies reconocidas como altamente nutritivas toman un valor determinado generando en los agricultores un esfuerzo por conservarlos a través de su producción, cuidado y consumo. Como fue evidente en este estudio donde los tubérculos andinos son un componente importante dentro de la identidad cultural como dentro de la dieta de las personas de la zona. Se puede encontrar una relación directa entre el conocimiento tradicional sobre las creencias con respecto a las propiedades saludables de algunas especies nativas o tradicionales y su conservación ya que aseguran una alimentación óptima que asegura el bienestar de las sociedades (Bioversity International, 2007).

Durante los últimos 45 años, las prácticas de manejo del cultivo de tubérculos andinos no han tenido muchos cambios si se compara con las prácticas realizadas en los cultivos con propósito comercial. Por sus características como cultivo limpio, tradicional, destinado generalmente para el autoconsumo, las técnicas utilizadas para el establecimiento de los cultivos, su cuidado, posterior cosecha y almacenamiento, son un reflejo de que son cultivos que están adaptados a las condiciones específicas de los Andes. Las especies adquieren resistencia a factores que las puedan afectar, es evidente que las razas nativas se adaptan a su ambiente biótico y abiótico ya que han tenido un proceso de coexistencia durante largos periodos de tiempo (Bioversity International, 2007). Tolerancia que les

permite una producción estable en el tiempo sin que los agricultores tengan que emplear gran cantidad de energía o materia (trabajo, insumos agrícolas). Por otra parte, el conocimiento sobre las prácticas específicas de manejo y manipulación que implica la selección, el cuidado y el intercambio de material vegetal, influyen en el mantenimiento de la diversidad genética, tal hecho hace que los agricultores tengan un papel importante en la conservación de la agrobiodiversidad (Bioversity International, 2007; Zimmerer, 2010). Lo anterior es un factor determinante para la conservación de los tubérculos andinos en la zona de estudio.

*“Simplemente sembrarlas, no había que hacerle así ninguna labor cultural, ni fumigarla ni nada de eso, solo así naturalmente se daba, se producía bastante”* (Agricultor de Ventaquemada, 2015)

No obstante lo anterior, se encontró que el cambio más generalizado durante los últimos 45 años es el relacionado con el alistamiento del terrero para establecer los cultivos, anteriormente se realizaba manualmente con ayuda del trabajo y la fuerza familiar, dependiendo donde se fuera a establecer el cultivo, si se iba a establecer en un terreno no apto para la agricultura como un bosque o en terrenos de páramo se realizaba una tumba, posteriormente se procedía a tumbar arbustos (rosa), con el fin de ganar terreno y poder realizar actividades agrícolas en nuevos espacios, por último, todo ese material vegetal se quemaba y servía como fuente de nutrientes para los nuevos cultivos. Para los terrenos que ya habían pasado por ese proceso o que eran tierras aptas para el cultivo, igualmente se utilizaba el trabajo y la fuerza humana que por medio de herramientas manuales como las picas las palas y el azadón y acompañadas por la energía animal (yunta de buey) eran las herramientas necesarias para poder realizar el alistamiento del suelo, levantando la capa vegetal, arando la tierra y posteriormente realizando los surcos donde se establecerían los cultivos. Se sembraban combinados con especies tradicionales como el maíz, haba, frijol, arracacha entre otros, ya que, según los agricultores, tenían una función de protección contra plagas y otras afectaciones que pudieran dañar los cultivos.

Con la mecanización del campo, la forma anteriormente descrita cambio y empezó una tendencia hacia el uso de tractores y los arados de discos para facilitar las labores relacionadas con el alistamiento del terreno. Este cambio afecta la conservación de los tubérculos andinos, ya que acaba con los brotes o partes vegetativas de la planta que se quedan en el suelo y que pueden volver a crecer sin que se les dé un gran cuidado.

Otra de las practicas comunes que no ha tenido un cambio durante el periodo de estudio es la fertilización, esta práctica por lo general se realiza unos meses después de la siembra y después del deshierbe y consiste en abonar los



tubérculos andinos con abonos orgánicos o compostados dentro de la misma finca con el fin de que los tubérculos se formen mejor. En algunos casos los tubérculos son dispuestos en zonas donde había papa para que estos aprovechen los remanentes de la fertilización química que se le puso a la papa, como también en algunos casos el agricultor fertiliza los tubérculos con los insumos agrícolas que utiliza para sus cultivos de tipo comercial. Esta práctica fue mencionada por algunos agricultores entrevistados, donde manifestaban que en ocasiones los tubérculos por su condición no soportaban y se quemaban o crecen muy grandes con la aplicación de estos químicos. El uso de pesticidas, insecticidas, fungicidas no fue, ni ha sido común, pero en algunos casos dependiendo las condiciones de los cultivos o las condiciones de las huertas, los agricultores toman la decisión de hacer uso de estos insumos con el fin de evitar su pérdida.



**Figura 11. Agricultor y productor de tubérculos andinos, participante del proyecto.**

La selección de las semillas está relacionada con la apariencia de la misma, de esta manera los agricultores tienen sus propios criterios para escoger la semilla que van a utilizar en el siguiente ciclo de cultivo de tubérculos andinos. Los agricultores usan sus fuentes tradicionales de semilla con el fin de asegurar las necesidades alimentarias de sus familias y según Faroequee y Maikhuri (2009) los agricultores se sienten más seguros con sus especies y sus formas tradicionales



de manejo de recursos, como es el caso partículas de las comunidades campesinas de Turmequé y Ventaquemada, que han mantenido la producción de tubérculos andinos al interior de sus fincas. Una vez seleccionada es almacenada en lugares frescos dentro de lonas o canastos con el fin de que tallen (formación de raíz) esto se realiza con las lbias y las rubas las cuales tienen que estar talladas para ser sembradas de lo contrario no se generaran plantas. Ocurre lo distinto con el cubio el cual si puede ser sembrado sin haber tallado). Por otra parte, el conocimiento sobre las prácticas específicas de manejo y manipulación que implica la selección, el cuidado y el intercambio de material vegetal, influyen en el mantenimiento de la diversidad genética, tal hecho hace que los agricultores tengan un papel importante en la conservación de la agrobiodiversidad (Bioversity International, 2007; Zimmerer, 2010). Lo anterior es un factor determinante para la conservación de los tubérculos andinos en la zona de estudio.

En la tabla 4 se mostrarán en detalle las diferentes prácticas que se han realizado y que están relacionadas con el cultivo de tubérculos andinos.



**Figura 12. Productores realizando cosecha de tubérculos andinos.**

**Tabla 4. Prácticas de cultivo de tubérculos andinos en los años 1970 y el año 2015, en los municipios de Turmequé y Ventaquemada, Departamento de Boyacá**

<b>Practica/época</b>	<b>1970</b>	<b>2015</b>
<b>Alistamiento del suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se removía la capa vegetal del suelo, se picaba y revolcaba el suelo, todo con herramientas manuales o ayuda de tracción animal, se realizaban los surcos para establecer el cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuando están en las huertas las prácticas no se diferencian con las anteriores.</li> <li>➤ Cuando están asociados con especies comerciales el alistamiento del terreno es mecanizado (tractor, retrobatea) los surcos se realizan manualmente</li> </ul>
<b>Siembra</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ En surcos, dos o 3 semillas medianas-pequeñas por hoyo, a una distancia de 40 cm entre planta y planta.</li> <li>➤ se coloca un poco de abono en cada hoyo y se cubre con tierra. Asociados a maíz, haba y papa. O surcos tubérculos combinados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se establecen en compañía con la papa, el maíz y las habas</li> <li>➤ en surcos o al voleo. Uso de semillas talladas, 2-3 por hoyo dependiendo su tamaño.</li> </ul>
<b>Labores Culturales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revolver la tierra.</li> <li>➤ abonar</li> <li>➤ deshierbar</li> <li>➤ aporcar para que los gajos granen más.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se realizan deshierbas.</li> <li>➤ Fertilizaciones orgánicas y algunos casos químicos.</li> <li>➤ se aporcan y en algunos casos se realizan podas. Dependiendo la condición del cultivo el agricultor fumiga.</li> </ul>
<b>Cosecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se realizaba manual con ayuda de las personas de la familia con el uso de un azadón</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se conserva la práctica manual de la cosecha.</li> <li>➤ Para la cosecha de Ruba generalmente se contrata un obrero como apoyo</li> </ul>
<b>Selección, Cuidado y almacenamiento de la semilla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Para la selección se tomaban las semillas de tamaño medio-grande, se almacena en costales en lugares con poca luz y buen flujo de aire con el fin de evitar descomposición de la semilla y que a su vez saque raíz para ser sembrada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No ha habido cambios durante este proceso.</li> </ul>

Fuente: Esta investigación.

Con respecto a las épocas de siembra y de cosecha de los tubérculos andinos, los agricultores entrevistados manifestaron que estas siempre se han realizado en las mismas épocas del año y tienen una estrecha relación con el inicio de las épocas de lluvia en la zona. Lo anterior es una manifestación ligada a su cultura campesina lo cual permite que las diferentes formas de uso y manejo de estos

tubérculos se hayan mantenido desde la época precolombina (Clavijo y Pérez, 2014).

En la tabla 5 se muestra las épocas de siembra y cosecha para cada una de las especies.

**Tabla 5. Épocas de siembra y cosecha de tubérculos andinos en Turmequé y Ventaquemada.**

<b>Especie/época</b>	<b>Cubios</b>	<b>Ibias</b>	<b>Rubas</b>
<b>Siembra</b>	Se pueden sembrar en cualquier época del año, generalmente se realizan las siembras entre marzo y abril. Meses que coinciden con las lluvias.	Se siembran en los meses de marzo-abril con la llegada de las lluvias. En partes de mayor altitud se siembran en enero-febrero	Se siembran con la llegada de las lluvias entre marzo y abril en las partes de menor altitud y en las zonas de mayor altitud se siembran en febrero
<b>Cosecha</b>	Se pueden tener dos cosechas al año, después de un ciclo de 3-4 meses de crecimiento. En la zona se realiza cosecha de cubios en los meses de julio y hacia octubre y noviembre	La cosecha se realiza 7-8 meses después de la siembra en partes bajas y en partes de mayor altitud su ciclo de maduración puede demorar 9-12 meses. Así los meses de cosecha son noviembre – diciembre y enero-febrero.	Para la cosecha hay que esperar entre 7-8 meses en partes bajas y entre 11 y 12 meses en las partes de mayor altitud. Así los meses correspondientes a la cosecha de rubas son octubre-noviembre y diciembre-enero

## 6.4 INCIDENCIA DE LAS INSTITUCIONES EN LA CONSERVACIÓN DE TUBÉRCULOS

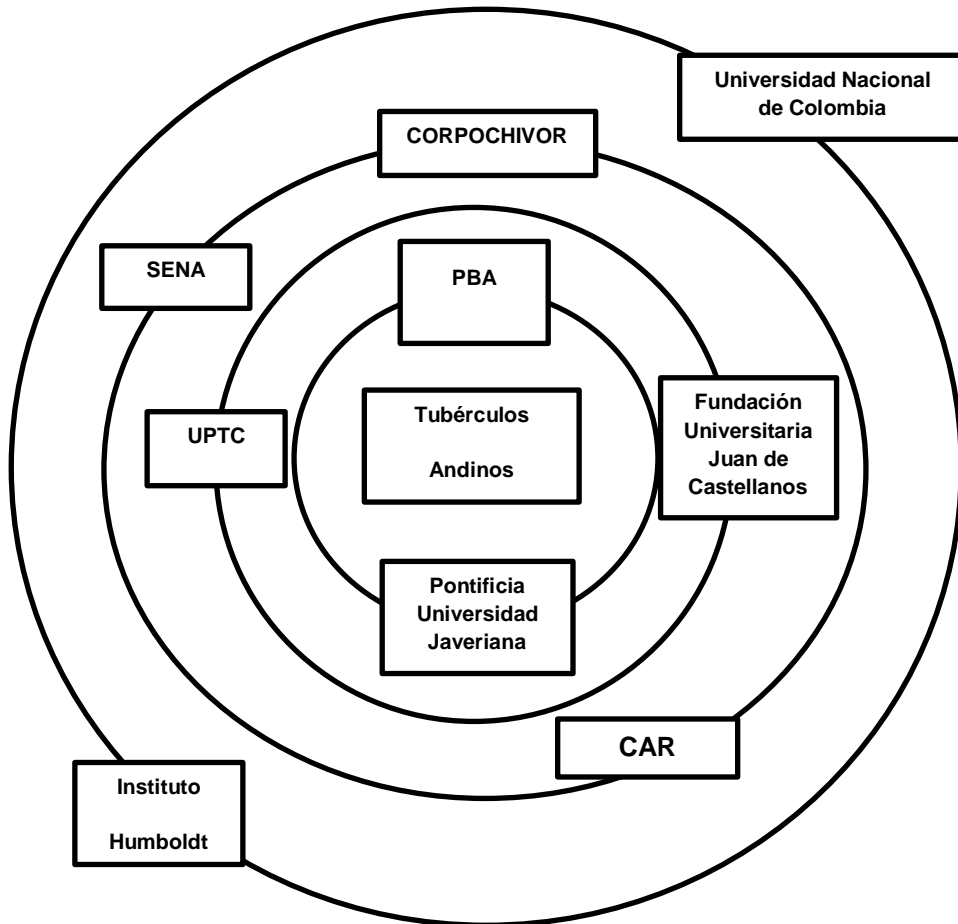
### ANDINOS. UNA REVISIÓN DE SU PRESENCIA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS.

Cabe resaltar que los últimos 10 años la presencia de entidades ha tenido una participación importante en los procesos de acompañamiento a las comunidades rurales, hecho que reportan los agricultores señalando que antes hubo una ausencia permanente de entidades que trabajaran teniendo en cuenta el tema de la conservación de la biodiversidad y mucho menos que tratara temas relacionados a los tubérculos andinos.

Teniendo en cuenta lo anterior la presencia de distintas instituciones que han desarrollado y aun desarrollan actividades en los municipios de Turmequé y Ventaquemada han incidido directa e indirectamente en la conservación de los tubérculos andinos, ya sea instituciones como el Instituto Humbolt y también las corporaciones ambientales como la CAR y CORPOCHIVOR, las cuales insisten a las comunidades la imposibilidad de extraer recursos de los bosques dejando el mensaje de la importancia del cuidado de estos mismos para el propio bienestar de las comunidades, pero sin la colaboración de algunas otras instituciones educativas como lo son las universidades Juan de Castellanos, Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia (UPTC), el SENA, la Universidad Nacional y la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, además de la presencia de instituciones no gubernamentales como la Corporación para la innovación rural (PBA).

A continuación, se muestra la figura 8, un diagrama de Venn, el cual relaciona la incidencia de las instituciones anteriormente nombradas con la conservación de los tubérculos andinos en los agroecosistemas tradicionales de Turmequé y Ventaquemada. En éste las instituciones más cercanas al círculo de los agroecosistemas tradicionales con tubérculos andinos son las instituciones con incidencia directa en la conservación de tubérculos andinos. A medida que se van alejando la incidencia es menor.

**Figura 13. Diagrama de Ven. Incidencia de las instituciones con la conservación de los tubérculos andinos.**



Lo anterior obedece a ciertas iniciativas tales como asistencias técnicas realizadas principalmente por las entidades académicas como lo son la UPTC y la Fundación Universitaria Juan de Castellanos que se centran y tienen como objetivo el mejoramiento de las prácticas agrícolas y pecuarias, en este orden de ideas han recibido capacitación sobre manejo del suelo, elaboración de abonos orgánicos importancia de la biodiversidad entre otros. Por otro lado, el SENA ha impartido cursos teóricos y prácticos con temas enfocados al mejoramiento de praderas, cursos básicos sobre manejo de recursos y biodiversidad. La Universidad Nacional de Colombia se muestra lejos del centro en la figura 8 ya que en la zona no se reportó ninguna acción, solo que uno de los entrevistados tomó un diplomado sobre agricultura ecológica y biología del suelo, conocimiento que ha puesto en práctica en el manejo de su finca. Por su parte la Pontificia Universidad Javeriana

junto a la Corporación PBA ha venido realizando un acompañamiento a un grupo de agricultores de tubérculos andinos de los municipios de Turmequé y Ventaquemada, a través de asistencia y capacitación para la formulación de proyectos de investigación y alternativas innovadoras con respecto al uso, manejo, consumo y comercialización de tubérculos andinos, todas con la finalidad de hacer visibles las problemáticas que presenta la zona y generar un cambio que mejore las condiciones rurales relacionadas a los factores ambientales, socioeconómicos y culturales y por ende, promover su conservación y uso sostenibles. las instituciones dedicadas a promover la conservación de la agrobiodiversidad mediante alternativas de producción, uso y valor que pueda llegar a tener la agrobiodiversidad entran en relación con los diferentes actores, aprovechando la percepción que tienen las personas frente a la biodiversidad para realizar sus acciones y de esa manera buscar soluciones (Bioversity International, 2007).

Por otro lado, existen diferentes percepciones tanto positivas como negativas de las comunidades rurales frente a las iniciativas y acciones que desarrollan cada una de las instituciones anteriormente nombradas. Para algunos entrevistados ha sido de gran utilidad asistir y participar en estos espacios que se abren como nuevos ámbitos de aprendizaje y conocimiento sobre el manejo de sus fincas y los diferentes elementos que la componen y de la misma manera poner en práctica esos nuevos aprendizajes dentro de sus experiencias agrícolas cotidianas. Algunas de las personas entrevistadas con esa percepción positiva han visto el beneficio.

*“Estamos de acuerdo nosotros con las personas de las universidades tenemos que cambiar a una agricultura y alimentación más sana sin tantos venenos”* (Agricultor de Ventaquemada, 2015).

*“Me parece muy buen que haya una comunicación entre las entidades educativas de las ciudades con los campesinos, que haya una conexión”* (Agricultor de Turmequé, 2015).

También se hicieron evidentes percepciones negativas en donde algunos agricultores manifestaron que algunos funcionarios de instituciones solo requerían de un acompañamiento para visitar los páramos de la zona como es el caso del instituto Humboldt razón por la cual se encuentra alejado del centro como se muestra en la figura 8. Manifestaron que las corporaciones insisten en los cuidados de los recursos de los bosques pero que no hay colaboración alguna por parte de estas, otros perciben que asistir a las capacitaciones no mejoraba las condiciones y que si era para ellos una pérdida de tiempo y dinero asistir a estas.

*“Solo vienen de visita por ahí para que los acompañen al páramo no más.”*  
(Agricultor de Ventaquemada)

*“Aquí me han llegado que, si quiere usted ensayar el suelo, que a ver que abonos le hecha, aquí me han llegado, pero nada meras mentiras y nunca se hace nada”*  
(agricultor de Ventaquemada).



**Figura 14. Grupo de productores vinculados al proyecto.**

Es evidente que las instituciones han incidido en la conservación de los tubérculos andinos ya se directamente tratando temas específicos relacionados a uso y manejo de los tubérculos andinos como lo ha realizada la Universidad Javeriana. También inciden en la conservación de los tubérculos andinos de manera menos directa ciertas instituciones académicas de la región que pretenden ayudar en la solución de los problemas dándole a los campesinos un conocimiento específico, apoyado o enfocado hacia el buen manejo de la biodiversidad y la importancia de esta en el funcionamiento de sus fincas, esto a partir de nuevas herramientas que le brinden al agricultor unas bases para realizar los cambios que le permitan mejorar las condiciones tanto estructurales y funcionales del agroecosistema. Por otro lado, se documentó que es una percepción general el hecho de que las



instituciones debían apoyar de una manera constante la iniciativa de cambio que las comunidades campesinas de la región están asumiendo, ya es por medio del reconocimiento de sus labores como también el hecho de mejorar la organización y dinámica de los mercados locales y regionales con el fin de darle un valor justo a sus productos.

## 6.5 INTERCAMBIOS DE TUBÉRCULOS ANDINOS

Se lograron identificar dos tipos de intercambios de tubérculos andinos en la zona de estudio, que inciden en la conservación de los Cubios, las Ibias y las rubas.

**La primera de ellas es el intercambio no monetario** que según los agricultores siempre se ha hecho y es un factor que está ligado a las conexiones sociales de parentesco y amistad de las personas que han cultivado estos 3 tubérculos durante toda su vida. Estos intercambios que se realizan son de gran importancia en la conservación de los tubérculos andinos ya que asegura que estos estén presentes en las diferentes agroecosistemas de zonas rurales de ambos municipios. Es de esta manera que los campesinos y agricultores cuidan estas especies que tienen tanta importancia dentro de su cultura y su tradición, asegurando la conservación por medio de una producción constante en el tiempo. No obstante, las comunidades han generado un lazo social y cultural representado en un sistema informal de intercambio de semilla contribuyendo así a la conservación y mantenimiento de la biodiversidad (Bioversity International, 2007).



**Figura 15. Ibias cosechadas para regalar.**



Los intercambios no monetarios se realizan por voluntad propia de los agricultores quienes les gusta compartir sus producciones con los vecinos y familiares una de las modalidades más utilizadas son los trueques o cambios por otros productos o simplemente por un gesto de amabilidad se dan de regalo ya sea para la alimentación de las familias o para disponer de esos tubérculos para semilla y realizar sus propios cultivos dentro sus predios. Por medio de estos intercambios se dan a conocer las variedades que cada agricultor mantiene dentro de su finca.

*“Los nabos son para aquí, los que me alcanzo a comer y el resto los comparto, Pues esta mi mamá, mis hermanos y mis vecinos, entonces los comparto, no vendo porque es muy barato”*

Algunos de los agricultores entrevistados tuvieron la oportunidad de viajar a un encuentro de intercambio de saberes en el Departamento de Nariño de donde trajeron a su región nuevas variedades que han sido cultivadas en las diferentes fincas y por su puesto han venido siendo intercambiadas dentro de la región con el fin de no perder su costumbre y mucho menos perder su alimento,

**El segundo tipo de intercambio que se identificó fue el intercambio monetario**, éste se realiza en los mercados locales tales como supermercados, restaurante o por encargos que se les hacen a los agricultores. La generalidad es comercializar estos tubérculos cuando se presenta un excedente en los productos ya que los tubérculos andinos son producidos principalmente para el abastecimiento y alimentación del núcleo familiar. Por ende, los supermercados y restaurantes de los cascos urbanos de los municipios son en algunas ocasiones los receptores de la oferta de tubérculos andinos que se producen en los diferentes agroecosistemas de la zona. Los mercados actúan como centros donde se mezclan las variedades, estos ofrecen variedades de semillas tradicionales para el consumo que pueden ser adquiridas por los agricultores y ser utilizadas como material de siembra (Bioversity International, 2007) Los agricultores han decidido comercializar sus tubérculos con este tipo de negocios ya que estos pagan mejor los productos que si se comercializaran en la plaza o con intermediarios comerciales que llevan los productos a los mercados regionales y nacionales. Los mercados actúan como centros donde se mezclan las variedades, estos ofrecen variedades de semillas tradicionales para el consumo que pueden ser adquiridas por los agricultores y ser utilizadas como material de siembra (Bioversity International, 2007)

La ruba es las más comercializada ya que tiene una buena demanda del mercado local, uno de los agricultores declaró vender la ruba lavada y empacada en bolsas

plásticas de kilo, cada bolsa es vendida a 3000 pesos. Los Cubios y las Ibias son comercializadas generalmente cuando hay un excedente en la producción. Algunos de los datos encontrados durante las entrevistas relatan que los agricultores prefieren vender los tubérculos en empaque de pequeñas cantidades (1libra, 1 kilo) ya que de esta manera pueden tener mayor beneficio económico que si vendieran en grandes cantidades, este intercambio monetario se realiza como ya se mencionó anteriormente en diferentes restaurantes o supermercados locales y el agricultor contacta directamente con éstos. Este tipo de intercambio también motiva a los agricultores a seguir cultivando Cubios, Ibias, Rubas ya que algunos tienen sus clientes fijos pueden hacer encargos, acción que les genera un excedente económico. Por ejemplo y según como lo reportó un agricultor de Turmequé hoy en día un kilo de rubas puede estar costando entre 3000 y 4000 pesos en los mercados locales, mientras una carga de rubas la cual equivale a dos bultos de 5 arrobas cada uno lo están pagando por seiscientos mil pesos (\$600.000 pesos). Por otro lado, el kilo de cubios es vendido por 1000 pesos y una por una carga de estos están recibiendo entre 45000 y 50000 pesos, por último la carga de ibias que es más escasas es vendida en el mercado por Doscientos mil pesos (\$200.000 pesos) y tienen un precio por kilo que está entre los dos mil y dos mil quinientos (\$2.000 y \$2.500 pesos).



**Figura 16. Productores de la zona**

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante los últimos cuarenta y cinco años, los cubios, las ibias y las rubas han estado presentes en la configuración de los agroecosistemas tradicionales que se estudiaron durante esta investigación en los municipios de Turmequé y Ventaquemada. Dentro de los componentes agrícolas se evidencia su cultivo en diferentes escalas de siembra, hecho que ha permitido y aún permite su conservación a través de su producción sostenida en el tiempo lo que los convierte en uno de los principales elementos dentro de estos sistemas, Las personas que aun cultivan, cuidan, seleccionan, usan, comercializan y consumen los tubérculos andinos lo hacen a través de una serie de prácticas tradicionales relacionadas tanto a su producción como también a su consumo particular y habitual, ya que estas 3 especies hacen parte de su alimentación y son consideradas parte de su tradición e identidad cultural.

La configuración de los agroecosistemas tradicionales de los municipios de Turmequé y Ventaquemada durante el periodo de estudio es un reflejo de la relación dinámica que han tenido los agricultores con sus agroecosistemas y sus entornos, este hecho le imprime unas características particulares a cada agroecosistema y por ende al paisaje.

Los espacios de aprendizaje e intercambio de saberes que han propuesto y desarrollado las diferentes instituciones con influencia en la zona, son escenarios adecuados para la organización social, factor que incide directamente en el reconocimiento y valor socio-cultural que tienen los tubérculos andinos y su conservación.

Las redes informales de intercambio de tubérculos andinos influyen en la selección, cuidado y distribución de su germoplasma. Dichas redes se convierten en una importante fuente de acceso a semilla que permite que los tubérculos andinos lleguen a más personas interesadas en cultivar, cuidar y conservar estos en sus agroecosistemas.

Los mercados locales son un centro de acopio de estas especies, en estos es posible que las personas tengan un acceso directo a la semilla por medio de la compra del material, material vegetal que puede ser utilizado con la finalidad de establecer nuevamente el cultivo de tubérculos andinos dentro de los agroecosistemas de la zona.}

## 7.1 RECOMENDACIONES

Es importante realizar investigaciones futuras en el área de estudio donde se incluyan el uso de herramientas para el análisis espacial como lo son los sistemas de información geográfica (SIG) con el fin de tener certeza de cómo han cambiado las diferentes coberturas del paisaje y como esas transformaciones que se han dado pueden tener una implicación sobre la conservación de tubérculos andinos en los municipios de Turmequé y Ventaquemada.

De igual manera es indispensable involucrar dentro de las próximas investigaciones a las nuevas generaciones (niños, adolescentes y jóvenes) con el fin de que estos hagan parte y se empoderen de los procesos de conservación de tubérculos andinos.

## 8. REFERENCIAS.

Aguirre, S; Piraneque N; Pérez, I. (2012). Sistema de producción de tubérculos andinos en Boyacá, Colombia. Cuadernos de desarrollo rural, 9 (69), 257-273.

Altieri, M. (1999) Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan–Comunidad. Montevideo.

Altieri, M. Nicholls, C. (2000) Agroecología. Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México D.F.

Barrera, V.; C. Tapia y A. Monteros (eds.). 2004. Raíces y Tubérculos Andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos: Una década de investigación para el desarrollo (1993-2003). No.4. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Centro Internacional de la Papa, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Quito, Ecuador - 176 p.

Bergamini, N. Blasiak, R. Eyzaguirre, P. Ichikawa, K. Mijatovic, D. Nakao, F, Suneetha, M. (2013) Indicators of Resilience in Socioecological Production Landscapes (SEPLs). United Nations University, Institute of Advanced Studies (UNU-IAS).

Cadavid, I. 2012. Conservación de Agrobiodiversidad por Familias Campesinas de los Andes Colombianos: Estudio de caso en los Municipios de Ventaquemada y Turmequé, Departamento de Boyacá (Colombia). Tesis-Carrera de Ecología. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Cisterna. (2005) Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, Vol. 14 (1): 61-71.

Clavijo, N., Combariza, J., y Barón, M. T. (2011). Recognizing rural territorial heritage : characterization of Andean tuber production systems in Boyacá Reconociendo el patrimonio territorial rural : caracterización de sistemas productivos de tubérculos andinos en Boyacá. *Agronomía Colombiana* 29(2), 315–322.

Clavijo, N., Barón, M. T., Combariza, J. (2014). Tubérculos Andinos. Conservación y uso desde una perspectiva agroecológica. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 226 p.

Clavijo, M. (2014) Tubérculos andinos y conocimiento agrícola local en comunidades rurales de Ecuador y Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, II (74), 149-166

Comunidad Andina. (2011). Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina. Una opción para mejorar la seguridad alimentaria y la conservación de la biodiversidad.

Etter, A. 1990. Introducción a la ecología del paisaje un marco de integración para los levantamientos rurales. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, Colombia

FAO, 1992. Cultivos Marginados, otra perspectiva desde 1492. FAO. Roma. 345 p.

Fernandez, F. 2000. Introducción a la fotointerpretación. 1a ed. Editorial Ariel. Barcelona, España

Geilfus, F. (2002). 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: Diagnostico, planificación, monitoreo y evaluación. San José, Costa Rica.

Gliessman, S. (2002). Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica. CATIE.

Gonzales, E. (2002). Agrobiodiversidad. Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino, Maracay, Venezuela.

<http://www.turmeque-boyaca.gov.co>.

<http://www.ventaquemada-boyaca.gov.co>.

Jackson, Pascual, U Y Hodgkin, T. (2007). Utilizing and conserving agrobiodiversity in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121 (2007) 196–210.

León, T. (2007). Medio ambiente, Tecnología y Modelos de Agricultura en Colombia Hombre y Arcilla. Instituto de estudios ambientales (IDEA) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

León, T. (2012) Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas – la perspectiva ambiental. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. 261 p. Bogotá.

León, T. (2014) Perspectiva ambiental de la agroecología la ciencia de los agroecosistemas. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales. Bogotá.

Lobo, M. Medina, C, C (2009) Conservación de recursos genéticos de la agrobiodiversidad como apoyo al desarrollo de sistemas de producción sostenibles. *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 10(1), 33-42.

MACHADO, Absalón. De la estructura agraria al sistema agroindustrial. TM Editores. Universidad Nacional de Colombia. pp 17-43. Bogotá, 1998

Palm, C C. Blanco, H. De Clerck, F. Gatere, L. Grace, P. (2014). Conservation agriculture and ecosystem services: An overview. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 187, 87–105

Parra, M. Panda, S. Rodríguez, N. Torres, E. 2012. Diversity of *Ullucus tuberosus* (Basellaceae) in the Colombian Andes and notes on ulluco domestication based on morphological and molecular data. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 59(1): 49-66.

Pengue, W. A. (2005). Agricultura Industrial y Transnacionalización en América Latina. ¿La transgénesis de un continente? México DF, México: PNUMA.

Peretz, H. (2000). Los métodos en Sociología. La observación. Ediciones Abya-Yala. Quito. 147p.

Tapia, Fries, A. (2007). Guía de Campo de los Cultivos Andinos. (FAO. y AMPE, Ed.). Perú.

Zimmerer, K. (2010). Biological Diversity in Agriculture and Global Change. *The Annual Review of Environment and Resources*. 35:137–66.

## **Anexos**

### **1. Guía de preguntas para realizar en los agroecosistemas de Turmequé y Ventaquemada, Boyacá.**

¿Cuál es su edad?

¿Cuál es su lugar de procedencia?

¿Cuánto tiempo lleva viviendo en Turmequé o Ventaquemada?

¿Cuántas personas conforman su familia?

¿Cuál es su nivel de educación?

---

¿Usted es propietario de la finca?

¿Cuál es el área de la finca (extensión en fanegadas o hectáreas)?

¿Qué tiene en su finca: ganado, cultivos, potreros, bosques?

¿Qué especies de ganado tiene?

¿Cuáles son los cultivos que generalmente siembra?

¿En el potrero?

¿Qué especies de árboles tiene?

¿Conoce usted las ibias, los cubios y las rubas?

¿Desde cuándo?

¿Qué recuerda de ellos en su niñez?

¿En que los usa generalmente?

¿Qué área de la finca destina para cultivar estos tubérculos?

¿De dónde proviene la semilla que usa para la siembra de estos tubérculos?

¿Qué variedades tiene ahora?

¿Qué variedades había antes, por ejemplo, cuando usted era niño, que recuerda?

¿En qué época del año usted realiza la siembra y cosecha de Ibias?

¿En qué época del año usted realiza la siembra y cosecha de Rubas?

¿En qué época del año usted realiza la siembra y cosecha de Cubios?

¿Cómo organiza usted sus cultivos en el tiempo y el espacio? (las preguntas deben ser lo más claras para ellos, no para nosotros)

---

¿Utiliza mano de obra? (Tipo)

¿Comercializa usted los tubérculos andinos? (Donde, como, quien).

¿Realiza usted algún intercambio o trueque de tubérculos andinos? (Donde, como, quien).

¿Para que usan los tubérculos andinos?

---

¿Cuáles son las prácticas de manejos relacionadas con el cultivo de tubérculos andinos?

¿En estas participa su familia?

¿Quién realiza las diferentes actividades?

¿Cuáles son las prácticas de cosecha y postcosecha?

¿Qué estrategias utiliza para la selección, cuidado y almacenamiento de la semilla?

¿Utiliza algún insumo agrícola dentro de su FINCA?

¿En el cultivo de tubérculos andinos utiliza algún insumo agrícola?

---

¿Han recibido alguna asistencia técnica, capacitación o acompañamiento por parte de alguien o alguna entidad?

¿Cuáles han sido los temas?

¿Cómo se han realizado?

¿Cuál es su percepción de esas asistencias?

---

¿Considera importante la conservación de tubérculos andinos? Por qué.

¿Considera que las familias de Turmequé y Ventaquemada les interesan conservar los tubérculos andinos?



¿Cómo ha cambiado la diversidad de tubérculos andinos?

¿Qué cree que está pasando con los tubérculos andinos?

¿Qué factores considera han llevado a la pérdida de diversidad de tubérculos andinos en la región?