



**EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS  
PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS DEL RESGUARDO INDÍGENA EL VERGEL DEL  
MUNICIPIO DE ORTEGA - TOLIMA**

**JAIR HERNEY TIQUE DUCUARA**  
Codigo 5973031

Proyecto de investigación para optar el título de Ingeniero Agroforestal

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE –  
ECAPMA  
PROGRAMA INGENIERÍA AGROFORESTAL  
CEAD GIRARDOT, CUNDINAMARCA  
2018**



EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS  
PRODUCTIVOS AGRÍCOLAS DEL RESGUARDO INDÍGENA EL VERGEL DEL  
MUNICIPIO DE ORTEGA - TOLIMA

JAIR HERNEY TIQUE DUCUARA  
Código 5973031

Proyecto de investigación para optar el título de Ingeniero Agroforestal

WILLIAM RICARDO DÍAZ SANTAMARÍA  
Ing. Forestal. Esp – Msc (c)  
Director de Trabajo de Grado

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE –  
ECAPMA  
PROGRAMA INGENIERÍA AGROFORESTAL  
CEAD GIRARDOT, CUNDINAMARCA  
2018

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	7
2. OBJETIVOS.....	9
<b>2.1. Objetivo General .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>9</b>
3. MARCO TEÓRICO .....	10
<b>3.1. Resguardo Indígena.....</b>	<b>10</b>
3.1.2. Sistema de Producción Agrícola .....	10
<b>3.2. Sostenibilidad Ambiental.....</b>	<b>11</b>
4. MARCO CONCEPTUAL.....	13
5. METODOLOGÍA .....	14
6. RESULTADOS.....	16
<b>6.1. Caracterización del sistema productivo agrícola del resguardo indígena El Vergel</b>	<b>16</b>
6.1.1. Caracterización del sistema de manejo .....	16
6.1.2. Subsistemas identificados .....	18
6.1.3. Determinación de los puntos críticos del sistema de manejo. ....	24
<b>6.2. Establecimiento y medición de indicadores de sostenibilidad en el sistema productivo agrícola del resguardo indígena El Vergel. ....</b>	<b>26</b>
6.2.1. Selección de Indicadores.....	26
6.2.2. Medición y monitoreo de los indicadores.....	27
<b>6.3. Análisis del comportamiento de los indicadores y los niveles de sostenibilidad en el sistema productivo agrícola. ....</b>	<b>29</b>
6.3.1. Presentación e integración de resultados.....	29
7. CONCLUSIONES .....	33
8. RECOMENDACIONES .....	34
Referencias Bibliográficas.....	36

## Figuras

Figura 1. Mapa del Resguardo Indígena el Vegel .....	18
Figura 2. Familias del Resguardo en día de trabajo Comunitario .....	19
Figura 3. Familias del Resguardo en día de trabajo Comunitario .....	19
Figura 4. Cultivos de Maíz.....	20
Figura 5. Cultivo de Caña.....	21
Figura 6. Cultivo de Cacao.....	22
Figura 7. Área de Rastrojo.....	23
Figura 8. Sistema de Ganadería del Resguardo.....	24
Figura 9. Área de Potrero para ganado.....	25
Figura 10. Escala de medición de Indicadores.....	30
Figura 11. Nivel de eficiencia del sistema de manejo .....	34

## **Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de los Sistemas Productivos Agrícolas del Resguardo Indígena el Vergel Del Municipio de Ortega – Tolima**

### **Resumen**

El presente trabajo se desarrolló en el resguardo indígena “El Vergel” ubicado en la vereda el Vergel del municipio de Ortega (Tolima). El propósito principal fue realizar un estudio sobre la sostenibilidad ambiental del sistema de producción agrícola del resguardo, en medio de un contexto regional en el que las malas prácticas de los sistemas de producción agrícola tradicional han generado el detrimento del patrimonio natural llevándolo a situaciones extremadamente preocupantes.

Este trabajo, servirá de gran aporte al resguardo para que a partir de los resultados puedan, adecuar o planificar un mejor sistema de producción, que garantice el pleno goce de los recursos del medio ambiente, de manera sostenible. Para lograr lo planteado, se realizó un diagnóstico del sistema de producción agrícola para determinar la sostenibilidad ambiental del mismo, donde se efectuó una caracterización del mismo, identificando las prácticas agrícolas y evaluando dicho sistema de producción. Se utilizó la metodología MESMIS, de esta manera se analizó la sostenibilidad en el marco de los siete atributos o herramientas que nos brinda esta metodología para determinar el nivel de sostenibilidad. Como resultado se evidenció que el sistema de producción agrícola del resguardo indígena el vergel, es un sistema de producción convencional, al ser un sistema que consume insumos externos; como herbicidas, insecticidas y abonos químicos, y que posee poca innovación tecnológica, siendo evaluado como con un nivel de sostenibilidad regularmente eficiente.

**Palabras claves:** producción agrícola, recursos externos, agro biodiversidad, evaluación, MESMIS, indicadores de sostenibilidad, nivel de eficiencia.

## Abstract

The present work developed in the " Vergel " indigenous reserve located in the country the Vergel of the municipality of Ortega (Tolima). The mean intention was to realize a study on the environmental sustainability of the system of agricultural production of the reserve, in the middle of a regional context in which the bad practices of the systems of traditional agricultural production, have generated the detriment of the natural heritage taking it to extremely worrying situations.

This work Will be a contribution to the reserve so that from results can adjust or plan a better production system that guarantees the full joy of the environment resources from sustainable manner. In order to obtain the raised, a diagnosis was made about agricultural production system to determine the environment sustainability of the same, where a characterization of the same was made, identifying agricultural practices and evaluating the production system. MESMIS technology was used, in this way, sustainability was analyzed in the framework of the seven attributes or tools that this methodology offers us to determine the sustainability level. As a result, it was evidenced that the agricultural production system of the el "vergel" indigenous reservation is a conventional production system, being a system that consumes external supplies; like herbicides, insecticides and chemical fertilizers, and it has few technological innovation, being evaluated as regularly efficient.

**Keywords:** agricultural production, external resources, agrobiodiversity, evaluation, MESMIS, sustainability indicators, level of efficiency.

## 1. INTRODUCCIÓN

El sistema de producción agrícola que se evaluó, está ubicado en el resguardo Indígena Pijao el Vergel, este resguardo está situado en el área rural, dentro de la zona montañosa del municipio de Ortega, Departamento del Tolima, y esta superpuesto en la jurisdicción de la vereda Vergel; fue constituido en resguardo el año de 1999, con una extensión de 65 hectáreas, por el antiguo INCORA (Hoy Agencia Nacional de Tierras ANT); la población del resguardo está conformada por 368 personas, integradas en 45 familias, pertenecientes a la etnia Pijao.

Al hablar de sostenibilidad ambiental, es necesario recordar que la visión económica del progreso, ha generado magnos avances en algunos aspectos, pero paralelamente ha creado graves daños ambientales que ponen en peligro a futuro, hasta la existencia misma del ser humano. “En la medida en que la modernización agrícola avanza, la relación entre la agricultura y la ecología fue quebrada en la medida en que los principios ecológicos fueron Ignorados y/o sobrepasados. De hecho, muchos científicos agrícolas han llegado al consenso de que la agricultura moderna confronta una crisis ambiental” (Rojas, 2007, p. 34). Los recursos naturales son finitos, sencillamente son limitados, grandes cambios está afrontando el medio, causados por la contaminación del ambiente debido al mal accionar del hombre.

Los sistemas de producción agrícola, no son ajenos a la problemática, las prácticas utilizadas por el hombre para el desarrollo de su agricultura son cuestionables, la expansión de la frontera agraria ha llevado a la tala indiscriminada de los bosques y a la contaminación de los afluentes con químicos de uso agrícola. El mal uso de los recursos existentes, puede llevar a que las futuras generaciones ya no gocen de los mismos recursos, de los que se están gozando actualmente. Es tanto el problema que “La sostenibilidad ambiental en la agricultura ya no es una opción sino un imperativo” (FAO, 2007). Por tal razón, en medio de la problemática antes mencionada, se hizo necesario cuestionar ¿Si, el sistema de producción agrícola del Resguardo Indígena el Vergel, es un sistema que garantiza la sostenibilidad ambiental?

Este trabajo de investigación es de gran importancia, porque busca identificar si el sistema de producción agrícola del Resguardo Indígena el Vergel, garantiza la sostenibilidad ambiental del mismo. Sus resultados posibilitarán la creación de material de investigación, que sea de aporte para el resguardo indígena, que pueda servir de guía para conocer más a fondo su sistema de producción agrícola, identificando las buenas o malas prácticas de producción, cuyo diagnóstico servirá de base para fortalecer aún más el vínculo de cuidado y preservación del medio ambiente, que garanticen a futuro, a las nuevas generaciones los recursos necesarios para asegurar la pervivencia de la Comunidad Étnica.

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó la herramienta metodológica MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de los Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sostenibilidad), la información se recolectó a través del trabajo de campo, mediante la observación y la entrevista no estructurada.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

Evaluar la sostenibilidad ambiental del sistema productivo agrícola del Resguardo Indígena El Vergel localizado en el municipio de Ortega – Tolima.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el sistema productivo agrícola del resguardo indígena el Vergel.
- Evaluar indicadores de sostenibilidad ambiental en el sistema productivo agrícola del resguardo indígena el Vergel.
- Analizar el comportamiento de los indicadores y los niveles de sostenibilidad ambiental en el sistema productivo agrícola del resguardo indígena el Vergel, que permita identificar estrategias de mejoramiento.

### 3. MARCO TEÓRICO

En cuanto al marco teórico, se trae a colación las teorías y posturas frente a Resguardo Indígena, Sistema de Producción Agrícola, y Sostenibilidad Ambiental.

#### 3.1. Resguardo Indígena.

Descrito en el Decreto 2164 de 1995, en su Artículo 21, donde hace referencia a una institución legal y sociopolítica de carácter especial, el cual es conformado por una o más comunidades de indígenas, que poseen un título de propiedad colectiva, con carácter de propiedad privada. Es este, el lugar donde desenvuelven su vida diaria, donde de manera autónoma reproducen usos, costumbres, y desarrollan sus sistemas de producción agrícolas.

Según la postura del Ministerio del Interior, los Resguardos son de propiedad colectiva de las comunidades indígenas a favor de las cuales se constituyen, de acuerdo a lo descrito en los artículos 63 y 329 de la constitución política de Colombia. Estas instituciones legales poseen un territorio, que es inalienable, imprescriptible e inembargable, con una organización interna autónoma, amparada en el fuero indígena y justicia propia.

Para la Gobernadora indígena Ana Leyton (2017), los indígenas eran los dueños de todas las tierras, las cuales fueron arrebatadas, de ahí el indígena fue confinado a vivir en pequeñas parcelas, sin el derecho del pleno goce del territorio. Una vez que se instituyeron jurídicamente los resguardos, que son tierras que compra el Estado a favor de comunidades indígenas, estos territorios se han convertido en el eje central de la vida de la comunidad, el resguardo no puede ser comprendido solo desde la propiedad colectiva de la tierra, sino que es el espacio donde la construcción de la vida, de la pervivencia, de la reproducción de costumbres, es el espacio desde el cual se teje identidad, a través de la agricultura, del trabajo comunitario y del cuidado de la madre tierra.

Estos Resguardos están conformados por un territorio, una comunidad indígena, la cual está integrada por un sinnúmero de familias, que se rigen por normas propias, esas familias que conforman la comunidad, son quienes trabajan el territorio, adecuando los suelos, diversificando los cultivos, configurando un sistema de producción agrícola comunitario.

#### 3.1.2. Sistema de Producción Agrícola

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (s. f.), “Los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas

individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Según el alcance del análisis, un sistema agrícola puede abarcar unas docenas o a muchos millones de familias”.

Según la FAO, Estos sistemas deben poseer unos recursos naturales básicos disponibles, como es el agua, tierras, espacios de pastoreo, bosques, y se configuran de acuerdo al clima, el paisaje, tipos de terreno, dimensión y por último el régimen de la tenencia de la tierra y las pautas agrícolas y medios de sustento; como son los cultivos, ganados, arboles, acuicultura y labores externas, así como el uso de tecnologías, para forjar una mayor producción y la capacidad de integración de cultivos con otras actividades.

El Ingeniero Agrónomo, Miguel Scalone Echave (2007), establece que el sistema lo conforman un conjunto de elementos que se interrelacionan e interactúan entre ellos, con un objetivo cuya finalidad es la producción de alimentos y otros productos que el hombre y la sociedad necesitan, donde convergen elementos internos y externos que lo conforman y en el cual el hombre es el eje articulador de dichos elementos, como tomador de decisiones. Físicamente un agro-sistema, se puede encontrar representado en una finca, o una parcela.

### 3.2. Sostenibilidad Ambiental

Para Masera (1999), Los agroecosistemas sustentables son aquellos que, alcanzan un alto nivel de productividad, mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos, asegurando una producción estable, sin perturbaciones con capacidad de adaptabilidad, flexible, que cuentan con procesos de innovación de aprendizaje; donde existen una distribución equitativa de costos y beneficios en el componente social involucrado, con un nivel de autogestión capaz de responder a factores externos manteniendo su identidad y sus valores.

Para Roger Martínez (2009), el hablar de desarrollo sostenible, acoge los principios éticos como el respeto y la armonía, pero de igual forma valores políticos, enmarcados en la democracia participativa y la equidad social, y normas morales como la racionalidad ambiental. De igual manera, Martínez considera que la sostenibilidad abarca la descentralización y autogestión que plazca las necesidades del ser humano, respetando lo cultural y creando mejores condiciones de vida. La agricultura sostenible, requiere de la

necesidad de minimizar el daño a la tierra y la vez maximizar la producción, esto conlleva un buen manejo de los suelos, el agua, cultivos y conservación de la biodiversidad, y a tener asegurado la producción de alimentos y materia primas.

La FAO (2007) hace referencia a "Un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades"<sup>1</sup>. Una producción agrícola que no altere el curso natural del medio, que respete los derechos de la naturaleza, de tal manera que garantice que las siguientes generaciones gocen de los mismos beneficios del medio.

Para Aguilera, Gladys (s. f.), una agricultura sostenible abarca en primer orden, la relación sociedad – naturaleza y también, prácticas – sistema agrícola, de igual manera afirma que “La agricultura para ser sustentable debería ser suficientemente productiva y al mismo tiempo deberá ser económicamente rentable, conservando la base de los recursos naturales y la integridad del ambiente en el ámbito local, regional y global, debiendo considerar el aspecto cultural y logrando un impacto social importante”. (Aguilera Gladys, s. f ) donde refiere a elementos como, las buenas prácticas agrícolas, conservación de los recursos del medio, menor dependencia de insumos extremos, mejor aprovechamiento de los recursos, y biodiversidad del sistema de producción.

Según Corrales Roa (2014),” citando a Conway y Barbier (1990), encontramos que “La sostenibilidad depende de las características intrínsecas del sistema de producción, de la naturaleza e intensidad de las tensiones o choques a los que está sujeto el sistema y de los insumos humanos que pueden aportarse para contrarrestar esas tensiones y choques” (Corrales R, 2014, p. 6). Donde la autora expresa que es necesario para analizar la problemática, tener en cuenta los “usos del suelo” y el “uso de tecnologías inadecuadas” en los sistemas de producción.

---

<sup>1</sup> Esta definición fue empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, creada en 1983.

## 4. MARCO CONCEPTUAL

**Productividad:** Es la habilidad del agro ecosistema para proveer el nivel requerido de bienes y servicios

**Equidad:** Es el nivel de distribución de la productividad, costos y beneficios.

**Resiliencia:** es la capacidad del sistema de mantener el potencial productivo, después de llegar a sufrir perturbaciones al ambiente.

**Estabilidad:** nivel de equilibrio ya sea dinámico o estable, de la productividad a lo largo del tiempo.

**Confiabilidad:** Es la capacidad del sistema de llegar a acercarse al nivel del equilibrio ante las perturbaciones normales del ambiente

**Adaptabilidad:** capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, y de adaptarse ante los cambios de largo plazo en el ambiente.

**Autogestión:** Es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior.

## 5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la presente investigación se empleó como herramienta metodológica el MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de los Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sostenibilidad), por cuanto tiene un enfoque integral que se adapta a las necesidades de este proyecto. Los pasos a seguir son los siguientes:

**“1. Caracterización del sistema de manejo.** Caracterizar el sistema, definir los sistemas de manejo a evaluar, sus límites, subsistemas y flujos internos y externos de materia y energía.

**2. Determinación de los puntos críticos.** Fortalezas y debilidades del sistema.

**3. Selección de indicadores.** La evaluación de la sostenibilidad del sistema productivo agrícola requiere innovar aspectos que resultan complicados por otros más claros que permitan detectar tendencias en el sistema productivo en particular. Se relaciona con la determinación de los criterios de diagnóstico y selección de indicadores estratégicos.

**4. Medición y monitoreo de los indicadores.** Diseño de herramientas o instrumentos de análisis y obtención de la información deseada.

**5. Presentación e integración de resultados.** Comparar la sostenibilidad de los sistemas de manejo analizados indicando sus principales obstáculos y aspectos que los fortalecen.

**6. Conclusiones y recomendaciones.** Síntesis del análisis y elaboración de sugerencias para fortalecer la sostenibilidad de los sistemas de manejo y el proceso de evaluación”. (Bolívar Haydee, 2011.)

Para la implementación del marco metodológico MESMIS, se utilizaron técnicas cualitativas de investigación. Por una parte se empleó la “observación participante; la cual resulta conveniente porque, permite involucrarse en el día a día en las actividades rutinarias de los participantes, la entrevista en profundidad, la entrevista semiestructurada, las discusiones en grupos focalizados, etc.... basadas en,” (Pedone Claudia, 2000); donde se usó la técnica de la observación participante, la cual resulta conveniente por tratarse de un trabajo de campo, en el que “Las observaciones facultan al observador a describir situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una "fotografía escrita" de la situación en estudio” (Erlandson, Harris, Skipper & Allen 1993) citado por (Bárbara B,

2005), en el marco de esta observación, se practicó un recorrido a los terrenos del resguardo, donde están establecidos los cultivos, recorrido el cual fue acompañado por la gobernadora de la comunidad. Se verificó cada uno de los subsistemas inmersos en el sistema de producción agrícola. Se asistió a días comunitarios de trabajo, y a las reuniones de comunidad donde se debatieron temas relacionados con el sistema agrícola. Esta información fue recolectada mediante notas de campo.

Otra técnica que se utilizó, fue la entrevista no estructurada donde “las preguntas pueden ser de carácter abierto y el entrevistado tiene que construir la respuesta; son flexibles y permiten mayor adaptación a las necesidades de la investigación y a las características de los sujetos” (Vargas J, 2012). Como complemento a las fuentes primarias, se utilizaron fuentes de información secundarias, las cuales sirven de guía para plantear las estrategias de mejoras según los resultados de la investigación.

Dentro de esta técnica, se creó una entrevista con preguntas ajustadas al marco metodológico MESMIS, de tal manera que ayudaran a recolectar la información que encajara en cada uno de los seis pasos, que tiene esta metodología para evaluar la sostenibilidad ambiental de los sistemas agrícolas. La entrevista se aplicó a cinco (5) personas; la gobernadora del resguardo y el fiscal, los cuales son miembros de la directiva, y a tres integrantes de la asamblea general de la comunidad. El objetivo de esta entrevista era complementar la información recolectada mediante el trabajo de campo e identificar aspectos importantes que hubieran podido escapar a la observación.

## 6. RESULTADOS

En el presente apartado, se desarrollan cada uno de los objetivos de la investigación, enmarcados en los seis pasos metodológicos del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de los Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sostenibilidad MESMIS.

### 6.1. Caracterización del sistema productivo agrícola del resguardo indígena El Vergel

#### 6.1.1. Caracterización del sistema de manejo

El resguardo Pijao el Vergel se encuentra ubicado en la zona montañosa del municipio de Ortega, y está superpuesto en la jurisdicción de la vereda Vergel; fue declarado resguardo en el año de 1999 por resolución 066 de ese año, emanada por la Junta de Directiva del Instituto Colombiano de Reforma Agraria INCORA. El área constituida como resguardo es de 65 hectáreas. La población del resguardo está compuesta por 45 familias, para un total de 368 personas. (Leyton, 2017)

De acuerdo a la información descrita en el estudio socioeconómico hecho por el INCORA, el Resguardo se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 500 a 600 m.s.n.m. caracterizado por un clima cálido, la temperatura promedio del resguardo es 28°C, con periodos de lluvias dados en los meses de abril, mayo, junio, septiembre y octubre, y periodo de verano en los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre.

En cuanto a los recursos hídricos, el río Anabá que desciende de lo más alto de la montaña, es la principal fuente de irrigación del territorio, también cuenta con la presencia de las quebradas Calarma y Toy, de igual forma, el resguardo posee un acueducto propio.

*“El área presenta un relieve plano a fuertemente inclinado, con pendiente del 1% al 25%, erosión moderada, el terreno es inundable, fertilidad de regular a media, apreciación textual de liviana media, profundidad efectiva moderada a superficial, terrenos bien drenados y nivel freático moderadamente profundo a muy profundo, pertenecen a la clase agrícola IV y VI”* (INCORA, Resolución de reconocimiento como resguardo indígena. Emanada por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural., 1999)

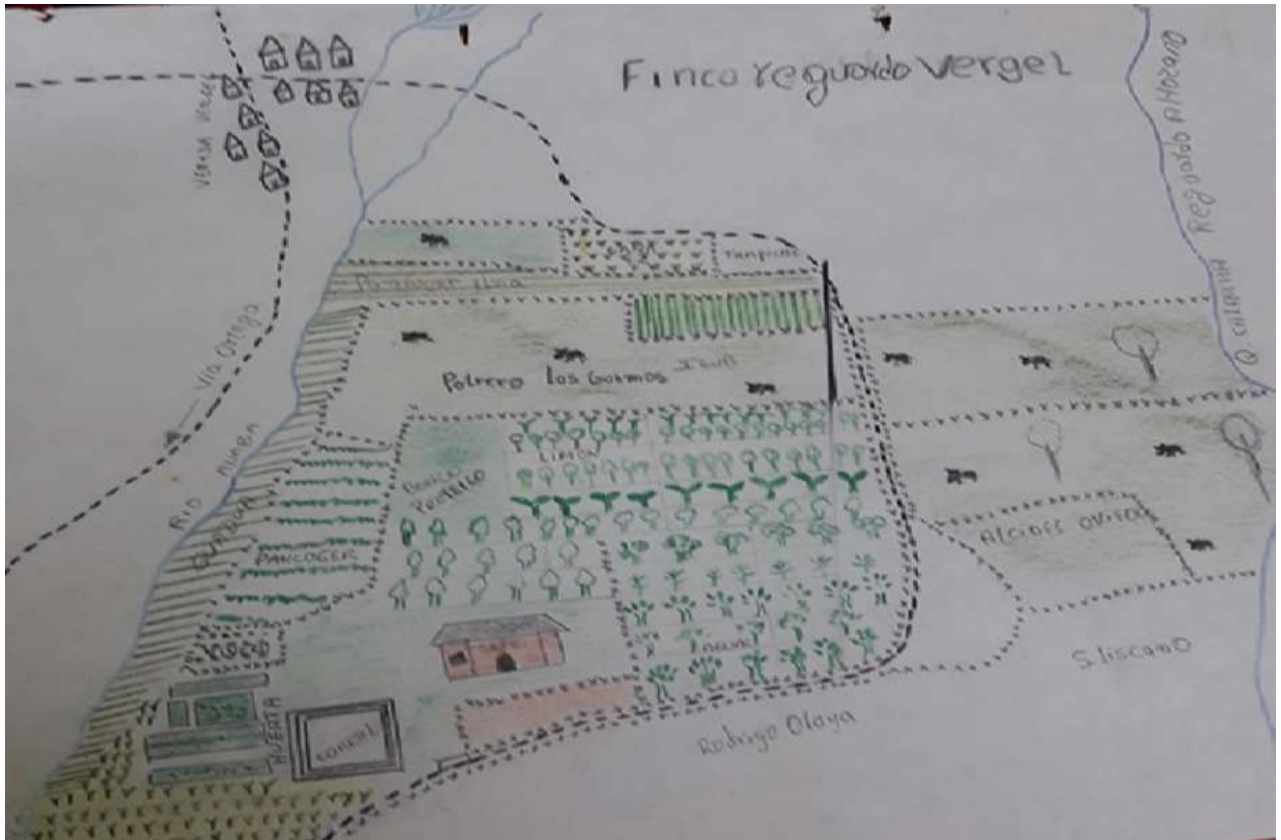
En cuanto a las características socioeconómicas y culturales del sistema de manejo, la organización base está dada en la familia, donde prevalece el parentesco de consanguinidad y afinidad, seguido de la vida en comunidad, donde el vínculo nace de la etnicidad, por

pertenecer a la gran familia Pijao. La comunidad ha perdido muchas de sus tradiciones, usos y costumbres, por culpa de la occidentalización o transculturización acelerada que ha sufrido la etnia Pijao. El idioma oficial es el español, la religión dominante es la católica (LEYTON, 2017).

Según información suministrada por la Gobernadora del Resguardo Ana Leyton (2017), referente a la organización política del resguardo, está conformada por una asamblea general y un cabildo, la asamblea general la integran todas las familias de la comunidad, y el cabildo es lo que tradicionalmente se conoce como directiva, la cual es elegida para el periodo de un año. La máxima autoridad es la asamblea general de la comunidad, la autoridad tradicional y política, es ejercida por el Gobernador de la comunidad, quien ejerce las funciones administrativas y la representación legal del Resguardo.

La economía del resguardo se caracteriza por ser agrícola, también se produce panela de manera tradicional, las familias de igual forma cuentan con pequeñas parcelas, donde tienen sus Pancojeres, de yuca, maíz, cacao, huertas caceras, entre otros productos destinados al autoconsumo. Dentro de las 65 hectáreas del resguardo, se producen: 5 hectáreas de cacao, 4 de maíz, 30 de caña, 16 hectáreas están en potrero para ganado, y 10 en rastrojos (LEYTON, 2017). En lo forestal, no existe bosque primario, solo algunas especies como iguá, guácimo y caracolí; así como árboles frutales.

**Figura 1: Mapa del Resguardo Indígena Vergel**



Fuente: Archivos del Resguardo Indígena el Vergel (2017)

### 6.1.2. Subsistemas identificados

A continuación, se describirán los subsistemas identificados en el sistema de producción agrícola del Resguardo Pijao el Vergel, los cuales fueron reconocidos mediante la observación de campo y la entrevista aplicada a 5 integrantes del Resguardo.

#### **Subsistema comunal indígena:**

Componentes:

Estructura organizativa: 45 familias, 368 personas agrupadas organizativamente en el Resguardo Indígena el Vergel, pertenecientes a la etnia Pijao. Se evidencio a través de la observación, que muchas de esta familias trabajan en las parcialidades del resguardo, pero lo hacen sin tener en cuenta reglas ambientales y no visualizan el impacto ambiental que causan sus malas acciones al contexto que lo rodea.

Por consiguiente, se identifican irregularidades en los ecosistemas agropecuarios productivos, que como consecuencia se analiza una baja productividad en las cosechas de los cultivos.

**Figura 2. Familias del Resguardo en día de trabajo comunitario**



Fuente: Imagen Suministrada por la Gobernadora Indígena Ana Leyton 2017.

**Figura 3. Familias del Resguardo en día de trabajo comunitario**



Fuente: Ibíd 2017.

### **Subsistema agrícola (34 hectáreas)**

Componentes:

Cultivos de ciclo corto: maíz (4 hectáreas).

Caña de panela (30 hectáreas).

En estos cultivos se evidenció y se determinó a través de la observación participante y la entrevista semiestructurada, que los cabildantes utilizan en sus prácticas, insecticidas, fungicidas artificiales y quemadas controladas para limpiar los campos y adaptar los terrenos para los cultivos, de igual manera utilizan abonos químicos para sostener el desarrollo de la planta, haciendo que los costos para cada cosecha sean cada vez más elevados y menos productividad. A todo esto, se suma la falta de adecuación de riegos que permitan el mantenimiento de un suelo fértil y acto para los mismos. Todas estas prácticas se llevan a cabo sin ninguna asesoría agroambiental con actividades empíricas, que lo que han hecho es día a día deteriorar los ecosistemas.

#### **Figura 4. Cultivos de Maíz**



Fuente: Ibíd 2017.

**Figura 5. Cultivo de Caña**



Fuente: Ibíd 2017.

**Subsistema agro-forestal (15 hectáreas)**

Componentes:

Cultivo de cacao (5 hectáreas).

Área de rastrojo (10 Hectáreas)

En este componente es importante reconocer que la invasión de terrenos ha venido creciendo indiscriminadamente, por parte de los cabildantes, gracias la observación participante se evidenció que ya son muy pocos los sistemas forestales que existen en este resguardo.

**Figura 6. Cultivo de Cacao**



Fuente: Ibíd 2017.

**Figura 7. Área de Rastrojo**



Fuente: Ibíd 2017.

### **Subsistema de ganadería: (16 hectáreas)**

Componentes:

Ganadería extensiva (16 hectáreas).

Se identificó que este componente ha venido creciendo notablemente, sin medir las consecuencias la tala indiscriminada de e los ecosistemas forestales.

Por tal razón, la ganadería se ha constituido como uno de los principales agentes transformadores de los sistemas naturales y remanentes de la comunidad, propiciando el reemplazo de la vegetación natural por vegetación simple. Como consecuencia, el proceso de homogenización de la cobertura vegetal del paisaje implica cambios ecosistémicos que conllevan a la disminución de zonas boscosas, y la ocupación de áreas silvestres y de cultivos por ganado .

### **Figura 8. Sistema de Ganadería del resguardo**



Fuente: Ibíd 2017.

**Figura 9. Área de potrero para ganado**



Fuente: Ibíd 2017.

El sistema de manejo evaluado, está caracterizado por 65 hectáreas, y cuatro subsistemas, dentro del sistema no habitan familias, las 65 hectáreas es lugar de epicentro del trabajo y producción comunitaria. Se evidencia una alta dependencia de agroquímicos, el sistema de manejo se caracteriza por ser un sistema convencional.

### 6.1.3. Determinación de los puntos críticos del sistema de manejo.

Para determinar los puntos críticos del sistema de manejo, se hizo uso de entrevistas y de la observación participante, donde se identificaron las fortalezas y debilidades del sistema en estudio. De acuerdo al Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de los recursos naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad: MESMIS, se tomaron los 7 atributos que esta metodología utiliza para determinar la sostenibilidad de un sistema, estos son: Productividad, Equidad, Resiliencia, Estabilidad, Confiabilidad, Adaptabilidad, y

Autogestión. A continuación, se describe cada uno de ellos, de acuerdo a lo establecido en la Metodología MESMIS.

**Tabla 1. Determinación de los puntos críticos del sistema de manejo**

Atributos	Fortalezas	Debilidades
<b>Productividad</b>	-Producción suficiente para el autoconsumo.	-Baja capacidad productiva -El predio no está siendo utilizado de manera eficiente.
<b>Estabilidad</b>	-Producción estable	-Afectaciones comunes ocasionadas por el cambio climático.
<b>Confiabilidad</b>	-Posee sistema de riego	-el sistema de riego no está siendo utilizado eficientemente
<b>Resiliencia</b>	-Posee una gran área agroforestal	-Existe baja Conservación de Suelos
<b>Equidad</b>	Lo producido se distribuye de manera equitativa entre las familias del Resguardo.	No existe debilidad
<b>Adaptabilidad</b>	Alta agro - biodiversidad	Baja capacidad de innovación tecnológica
<b>Autogestión</b>	-Alta capacidad Organizativa  -Alta capacidad participativa	-Alta Dependencia de recursos externos  -Baja capacidad de autogestión alimentaria

En cuanto al atributo de productividad del sistema, se encontró que el predio no está siendo manejado de una manera eficiente, por consiguiente, existe una baja capacidad productiva. En cuanto a la Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia; se encontraron fortalezas y que el sistema de producción es estable, posee un sistema de riego que genera estabilidad y confiabilidad al sistema, para llegar a ser más productivo y resistir a eventuales cambios del ambiente, aunque este no está siendo utilizado de una manera eficiente, existe un gran potencial agroforestal y una baja conservación de suelos.

## 6.2. Establecimiento y medición de indicadores de sostenibilidad en el sistema productivo agrícola del resguardo indígena El Vergel.

### 6.2.1. Selección de Indicadores.

De acuerdo a la anterior identificación de los puntos críticos del sistema de manejo, se establecieron los indicadores para sus posterior evaluación, teniendo en cuenta que “Un indicador es una variable, seleccionada y cuantificada que nos permite ver una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable (Sarandón 2002)” (Santiago J. Sarandón, Claudia C. Flores, 2009).

**Tabla 2. Selección de Indicadores**

Atributos	Indicador	Descripción del Indicador
<b>Productividad</b>	-Nivel de uso de la tierra.	-Describe la superficie del terreno utilizada, con la potencialmente utilizable.
	- Nivel de ingresos	-Describe la relación Costo-Beneficio de la productividad del sistema.
<b>Estabilidad</b>	-Nivel de Producción estable	-Descripción de la estabilidad de la producción a lo largo del tiempo.
<b>Confiabilidad</b>	-Nivel de eficiencia del sistema de riego.	-Descripción del acceso al agua y su uso
<b>Resiliencia</b>	-Nivel de conservación de suelos	-Descripción del tipo de prácticas de labranza del suelo.
	-Nivel de la distribución del	-Descripción del porcentaje

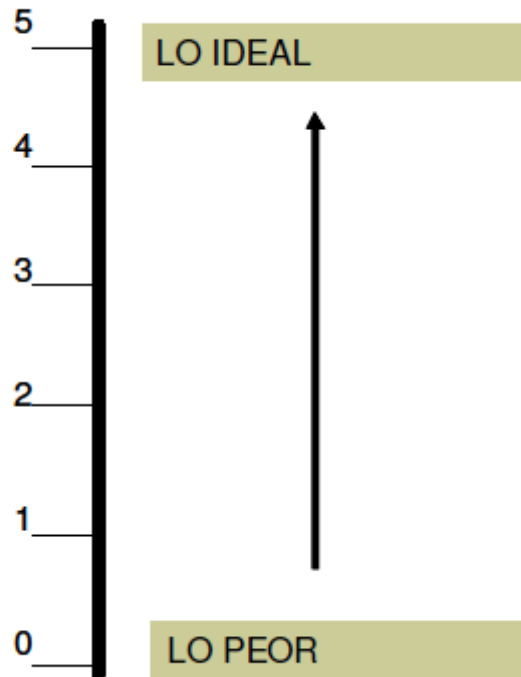
<b>Equidad</b>	ingreso  -Nivel de equidad en la toma de decisiones.	de distribución  -Descripción de la manera como se toman las decisiones.
<b>Adaptabilidad</b>	-Nivel de agro biodiversidad  -Nivel de innovación tecnológica	-Descripción de diversidad de especies cultivadas en el sistema -Descripción de capacidad de implementación de técnicas.
<b>Autogestión</b>	-Nivel de dependencia de recursos externos  -Nivel de Capacidad Organizativa  -Nivel de autogestión alimentaria.	-Descripción de cantidad de Agroquímicos utilizado.  -Descripción del nivel participativo de la comunidad en las labores del sistema. -Descripción del porcentaje o cantidad de alimentos producidos por el sistema, para el autoconsumo.

De acuerdo al análisis del sistema de manejo, se detectaron los indicadores más importantes del sistema de manejo, los cuales sirven para evaluar la sostenibilidad ambiental del sistema en mención, en esta definición se incluye el nombre y la descripción del mismo, estos fueron los indicadores encontrados en el marco de cada atributo, de acuerdo a las fortalezas y debilidades identificadas con anterioridad.

#### 6.2.2. Medición y monitoreo de los indicadores.

Estos indicadores se evaluaron en una escala de medición de 1 a 5, tomándolos como valores cerrados, siendo 1 el nivel totalmente deficiente o peor, 2 un nivel deficiente, 3 un nivel regularmente eficiente, 4 un nivel eficientemente bueno, y 5 un nivel excelentemente eficiente o ideal.

**Figura 10. Escala de medición de los indicadores**



**Fuente:** (OSORIO, 2009, pág. 37)

**Tabla 3. Medición de Indicadores**

Atributo	Indicador	Valor
<i>Productividad</i>	Nivel de uso de la tierra.	<b>3</b>
	Nivel de ingresos	<b>3</b>
<i>Estabilidad</i>	Nivel de Producción estable	<b>5</b>
<i>Confiabilidad</i>	Nivel de eficiencia del sistema de riego.	<b>3</b>
<i>Resiliencia</i>	Nivel de conservación de suelos	<b>2</b>
<i>Equidad</i>	Nivel de la distribución del ingreso	<b>5</b>
	Nivel de equidad en la toma de	<b>5</b>

	decisiones.	
<i>Adaptabilidad</i>	Nivel de agro biodiversidad	<b>4</b>
	Nivel de innovación tecnológica	<b>1</b>
<i>Autogestión</i>	Nivel de dependencia de recursos externos	<b>1</b>
	Nivel de Capacidad Organizativa	<b>5</b>
	Nivel de autogestión alimentaria.	<b>3</b>

En la anterior tabla, se establece la medición de los indicadores de acuerdo a cada atributo, el valor asignado a cada indicador, fue el resultado de una evaluación participativa, de acuerdo a los elementos brindados a la comunidad en torno a la productividad y sostenibilidad ambiental, contrastando la información recolectada mediante la observación y las entrevistas, de acuerdo a cada atributo e indicador correspondiente.

### 6.3. Análisis del comportamiento de los indicadores y los niveles de sostenibilidad en el sistema productivo agrícola.

#### 6.3.1. Presentación e integración de resultados.

**Indicador de Uso de la Tierra:** Este indicador se evaluó con un valor de medición de 3, lo cual corresponde a nivel Regularmente Eficiente, ya que el sistema de producción agrícola del Resguardo está compuesto por 65 Hectáreas, de las cuales 34 están siendo utilizadas para Cultivos de ciclo corto: maíz (4 hectáreas), y cultivo de Caña de panela (30 hectáreas). 15 Hectáreas hacen parte de un Subsistema agro-forestal, Cultivo de cacao (5 hectáreas) y Área de rastrojo (10 Hectáreas). De igual forma un subsistema de ganadería extensiva de 16 hectáreas.

Se evidencia que no existe una eficiente utilización de terreno, existen 31 hectáreas de las 65 del sistema, que no están siendo utilizadas de la manera correcta, por ejemplo; 10 hectáreas utilizadas en rastrojo, las cuales podrían ser destinadas en un cultivo agroforestal, que generara más ingresos, y las 5 hectáreas que están en cacao, poseen este cultivo de manera muy dispersa, sin tecnificación. Las 16 hectáreas que están en ganadería, las ocupan solo 10 reses, una clara expresión de la ganadería extensiva.

**Nivel de ingresos:** Este indicador es evaluado con un valor de 3, lo cual se describe en un indicador Regularmente Eficiente, debido a que el costo no compensa el beneficio en la productividad, se evidencio una alta inversion de trabajo comunitario y de insumos externos.

En la ganaderia extensiva el ganado es de engorde, no hay produccion de leche ni aumento de crias. Según los calculos hechos por la misma comunidad de la capacidad productiva del sistema de producción, encontramos que en el cultivo de Maiz, se esta produciendo 90 bultos de maiz por hectárea, pero la capacidad productiva por hectárea es de hasta 150 bultos de maiz. El el cultivo de caña, esta produciendo 50 atados de panela por hectárea, cuando tiene una capacidad productiva de 300 atados por hectárea. En el cultivo de Cacao se estan produciendo 500 kilos por hectárea, cuando la capacidad productiva es de mil kilos por hectarea. Los subsistemas productivos; agricola, y ganadero, poseen una regular capacidad productiva, es notorio este aspecto por la falta de tecnificacion. Como se pudo notar, el nivel de ingresos no se relacionó a un valor monetario, ya que la productividad del sistema es distribuida para el autoconsumo, por lo tanto el nivel de ingreso en este caso, se relaciona a la cantidad percibida de la producción.

**Nivel de Producción Estable:** El valor de este indicador fue de 5, para un nivel totalmente eficiente o deseado, la productividad del sistema ha sido estable, solo se han producido pequeñas alteraciones ocasionadas por el cambio climático, representada en ocasiones con ciclos de verano y periodos de lluvia muy extensos.

**Nivel de eficiencia del sistema de riego:** Este indicador se evaluo bajo un valor de 3, como nivel regularmente eficiente, el sistema agricola cuenta con un sistema de riego, el cual proviene del rio Anaba, a traves de una manguera de 3 pulgadas, la cual irriga suficiente agua, que es colocada a los cultivos, el problema que se evidencia es que el sistema de riego no cuenta con un punto receptor del agua, desde el cual se puedan expandir mangeras de menor diámetro hacia los cultivos, bajo el sistema de goteo, que pueda irrigar equitativamente todo el terreno del cultivo.

**Nivel de conservación de suelos:** El indicador se valoro bajo un nivel deficiente con escala de medicion de 2, ya que no hay una buena practica de conservacion de suelos, en los cultivos de maiz y caña, suelen quemarse los terrenos en el momento de preparacion de

la tierra para la siembra. El area que se encuentra en rastrojo es talada y quemada regularmente, el area de ganaderia extensiva suele aplicarsele regularmente herbicidas para controlar otras malezas.

**Nivel de la distribución del ingreso:** Este indicador es valorado con una calificación de 5 puntos, en un nivel totalmente eficiente, esto debido a que toda la producción del sistema agrícola es dividida en partes iguales en todas las familias que participan en el trabajo comunitario.

**Nivel de equidad en la toma de decisiones:** Se valoró este indicador como totalmente eficiente, con una medición de 5, ya que se evidencio que todas las decisiones que toman respecto al sistema de producción agrícola se toman de manera conjunta y son de obligatorio cumplimiento, según el reglamento interno de la comunidad.

**Nivel de agro biodiversidad:** Se evaluó con un valor de 4, como un nivel eficientemente bueno ya que el cultivo de cacao como el de caña, maíz, y hasta el subsistema de ganadería, como el área que se encuentra en rastrojo, poseen una gran diversidad de plantas, cultivos, animales, malezas y plagas, que configuran la agro biodiversidad, aunque no presenta diversidad de cultivos de auto gestión alimentaria.

**Nivel de innovación tecnológica:** Se evaluó con un valor de 1, totalmente deficiente, esto debido a que el sistema se caracteriza como un sistema agrícola tradicional, sin ninguna innovación tecnológica.

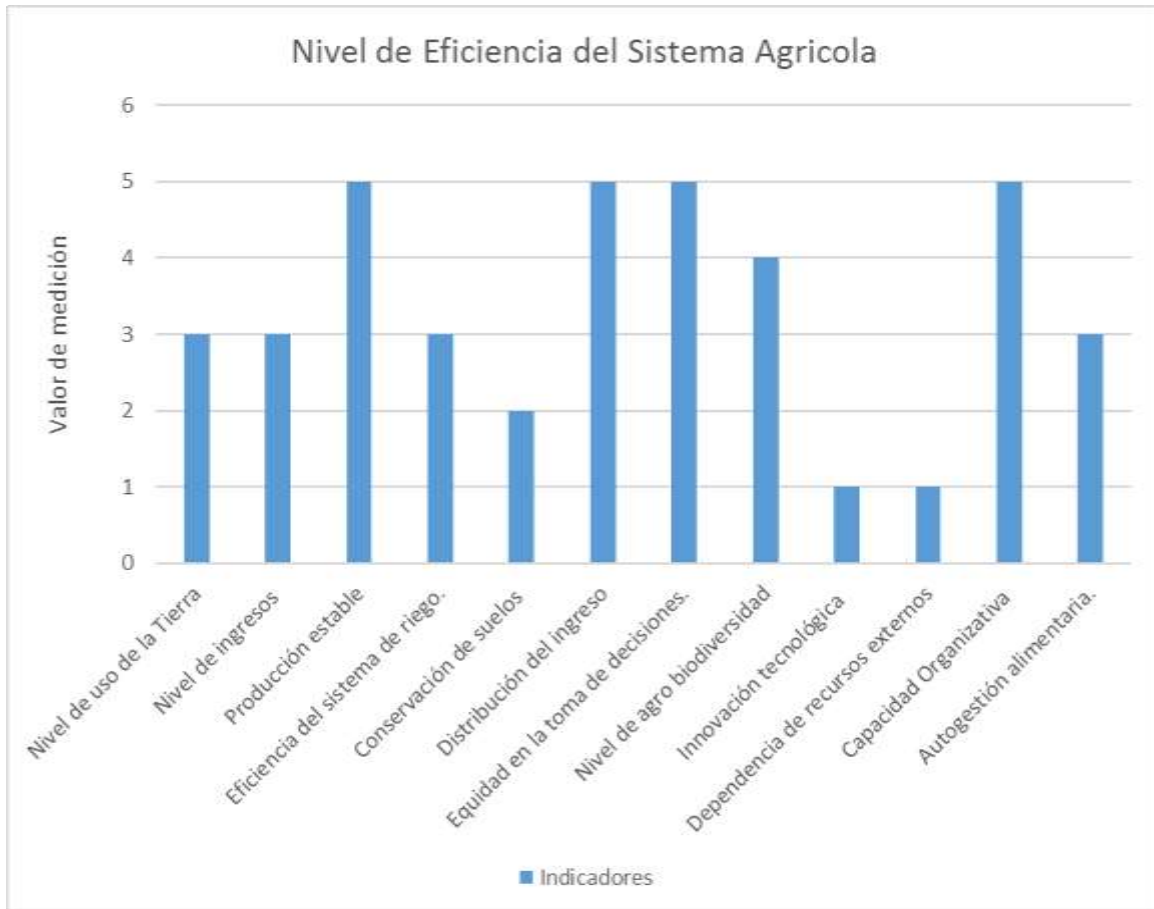
**Nivel de dependencia de recursos externos:** Este indicador obtuvo una valoración de 1, como nivel totalmente deficiente, ya que se evidenció una alta dependencia de agroquímicos, como abonos químicos y herbicidas.

**Nivel de Capacidad Organizativa:** Este indicador se evaluó con un valor de 5, como un nivel excelentemente eficiente o ideal, porque se evidenció una gran capacidad organizativa enmarcada en el resguardo indígena, toma de decisiones conjuntas, trabajo comunitario y compromiso por la organización indígena comunal.

**Nivel de autogestión alimentaria:** Se evaluó con un nivel de 3, regularmente eficiente, porque el sistema de producción agrícola, carece de un sistema de policultivo, únicamente

cuenta con el cultivo de maíz, que se destina para el autoconsumo, al igual que la producción de panela.

**Figura 11. Nivel de Eficiencia del Sistema Agrícola**



La gráfica representa la valoración a cada uno de los indicadores, de una manera participativa con la comunidad y a través de la técnica de promediar dichos valores, se realizó la evaluación general del sistema de producción agrícola del Resguardo, que de una escala de 1 a 5, siendo 1 el valor totalmente deficiente o peor, 2 un nivel deficiente, 3 un nivel regularmente eficiente, 4 un nivel eficientemente bueno, y 5 un nivel excelentemente eficiente o ideal, y teniendo en cuenta que la medición de estos indicadores, se estipularon como valores cerrados, se valoró el sistema de producción agrícola del Resguardo el Vergel, con un 3, lo cual establece que es un nivel regularmente eficiente.

## 7. CONCLUSIONES

Como conclusión general, se puede expresar de acuerdo a la metodóloga MESMIS, la cual evalúa la sostenibilidad en el marco de tres campos; el ambiental, económico y social, que en el campo ambiental, se evidencia una alta dependencia de recursos externos, entendidos estos como agroquímicos, al igual que la deficiencia en la conservación del suelo, y una regular eficiencia en el uso de la tierra, lo cual pone en peligro la riqueza de agro biodiversidad cuyo indicador fue evaluado como eficientemente bueno.

En cuanto al campo económico, se evidencia un nivel de ingresos regularmente eficiente, aunque el nivel de la distribución de esos ingresos es altamente eficiente, presenta de igual forma una deficiente innovación tecnológica, y es regularmente eficiente en la capacidad de autogestión alimentaria. En lo Social, existe una excelente eficiencia organizativa, y equidad en la toma de decisiones, esto se debe a la organización de las familias entorno al resguardo indígena, y al contar con normas y directrices de trabajo y convivencia.

El sistema de producción agrícola del resguardo indígena el Vergel, presenta un modelo de sistema convencional, tradicional, y evaluado como un sistema con un nivel regularmente eficiente. La información resultante de esta evaluación, es de gran importancia, porque se logró identificar las deficiencias del sistema antes mencionadas, y a partir de estas se plantean en el apartado siguiente, las recomendaciones encaminadas a mejorar y transformar el sistema actual convencional, a uno agroecológico.

## 8. RECOMENDACIONES

A continuación, se plantearán las recomendaciones o estrategias de mejoramiento del sistema de producción agrícola del Resguardo, de acuerdo a cada deficiencia o debilidad identificada.

### **Uso de la Tierra**

Se recomienda utilizar el área que está en rastrojo, para sembrar cultivos agroforestales, con el fin de aumentar la capacidad productiva.

El subsistema de ganadería extensiva, es indispensable replantearlo, ya que se está subutilizando la tierra, por lo cual se requiere reducir las hectáreas destinadas a esta actividad, de igual forma implantar en este subsistema reces hembras en vez de solo machos, con el objetivo de aumentar crías y contar con el beneficio de la leche, por lo tanto, destinar un hectárea a cultivo de pasto de corte, con el fin de tecnificar la ganadería.

### **Nivel de ingresos**

Se recomienda buscar asesorías en técnicas ambientales de los entes gubernamentales, para mejorar el desarrollo de unas buenas prácticas productivas en los diferentes cultivos, brindando unas mejores ganancias y menores inversiones en su productividad.

### **Eficiencia del sistema de riego**

Implementar una técnica de riego por goteo, que abarque todo el sistema de producción agrícola del resguardo.

### **Conservación de suelos**

Utilizar técnicas de conservación del suelo, por lo tanto, no permitir la quema del terreno, reemplazar el uso de agroquímicos.

### **Innovación tecnológica**

Realizar tecnificación e innovación tecnológica en el sistema agrícola, por lo tanto es necesario solicitar al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, y a la oficina agropecuaria municipal, la capacitación y acompañamiento con el fin de mejorar la productividad de una manera responsable con el medio ambiente.

### **Dependencia de recursos externos**

Utilizar técnicas apropiadas a cada actividad que permitan mejorar los niveles de sostenibilidad ambiental en los sistemas productivos agrícolas como: el implemento de abonos orgánicos, control de malezas de manera manual, (machete, azadón), sosteniente de los sistemas agroforestales, rotación de cultivos de ciclo corto, manejo de ganadería no extensiva.

### **Autogestión alimentaria**

Es necesario implementar cultivos de cachaco, yuca, tomate entre otros, que sirvan para asegurar la alimentación de las familias del Resguardo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, G. (s.f.). *La Producción Agrícola y La Sostenibilidad Ambiental, Facultad de Ciencias Agrícolas UAGRM*. Obtenido de [http://www.ficad.org/lecturas/adicional\\_dos-segundo\\_unidad\\_egta.pdf](http://www.ficad.org/lecturas/adicional_dos-segundo_unidad_egta.pdf)
- Bolívar, Haydee. (2011). *Metodologías e Indicadores de Evaluación de Sistemas Agrícolas Hacia el Desarrollo Sostenible*. . Universidad Central de Venezuela. .
- Corrales, R. (2014). *Cuadernos Tierra y Justicia No. 5. Sostenibilidad Agropecuaria Y Sistemas De Producción Campesinos, Instituto de Estudios Rurales, IER, Pontificia Universidad Javeriana*. Obtenido de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102706/AVA\\_2014-2/Lecturas/cuaderno\\_no5.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102706/AVA_2014-2/Lecturas/cuaderno_no5.pdf)
- Echave, M. S. (2007). *El enfoque de sistemas, sisrems de produccion agropecuarios, sistemas agrarios regionales*. Obtenido de <http://observatorio.ica.edu.cu/pdf/Capitulo4.pdf>
- INCORA. (1999). *Resolución de reconocimiento como resguardo indígena. Emanada por el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Bogota .
- INCORA. (1999). *Resolución de reconocimiento como resguardo indígena a la comunidad Indígena Pijao el vergel* . Bogota : Instituto Colombiano de la Reforma Agraria .
- Interior, Ministerio del. (2013). *Resguardo Indígena*. Obtenido de <http://www.mininterior.gov.co/content/resguardo-indigena>
- Kawulich, B. (2006). *La observación participante como método de recolección de datos*. Obtenido de <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430>.
- LEYTON, A. (20 de 01 de 2017). entrevista a la gobernadora indígena de la comunidad del Resguardo Vegel del municio de ortega tolima. (J. T. Ducuara, Entrevistador)
- Masera O; Astier, M. y Lopez S. (1999). *sustentabilidad y manejo de recursos naturales en el marco de la evaluacion MESMIS*. Mexico: GIRA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2007). *La agricultura y el medio ambiente: es hora de intervención mundial*. Obtenido de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0704sp1.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (s.f.). *definición de sistema agrícola: articulo, Análisis de los sistemas agrícolas*. Obtenido de [http://www.fao.org/farmingsystems/description\\_es.htm](http://www.fao.org/farmingsystems/description_es.htm)
- OSORIO, Á. A. (2009). *¿Cómo evaluar el nivel de sostenibilidad de un programa agroecológico?* Bogota .
- Pedone, C. (2000). *El Trabajo de Campo y Los Métodos Cualitativos. Necesidad de nuevas reflexiones desde las geografías latinoamericanas*. . Barcelona, España : Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales N. 57. Universidad de Barcelona .

- Roger Martínez. (2009). *Revista Tecnología en Marcha*. Obtenido de *Sistemas de producción agrícola sostenible*, vol 22, N 2:  
[http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/114](http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/114)
- Rojas, J. (2007). *Líneas de gestión sobre sistemas productivos sostenibles en un contexto de paisaje, que apoyen la conservación de biodiversidad y áreas protegidas, articulados a proceso de ordenamiento territorial. Patrimonio Natural*. Bogotá, Colombia.: Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas.
- Santiago J. Sarandón, Claudia C. Flores. (2009). *EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN AGROECOSISTEMAS: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA*. La Plata. Buenos Aires. Argentina: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP.
- Vargas, J. (2012). *La Entrevista En La Investigación Cualitativa: Nuevas Tendencias Y Retos*, *Revista Calidad en la Educación Superior*. Centro de Investigación y Docencia en Educación, Programa de Autoevaluación Académica Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. Obtenido de [revistacalidad@uned.ac.cr](mailto:revistacalidad@uned.ac.cr)