

SISTEMA PRODUCTIVO DE LA FINCA SAN SEBASTIÁN DE LA MONTAÑA EN SOTAQUIRÁ, BOYACÁ

PÉREZ SANDOVAL, Eber Fabián¹
DEAQUIZ-OYOLA, Yuli Alexandra²
PLAZAS-LEGUIZAMÓN, Nubia Zoraida³

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Recibido: 08/04/2017

Aceptado: 23/08/2017

RESUMEN

Los Sistemas Integrados de Producción Agraria Sostenible (SIPAS) se enfocan en la interacción suelo-planta-clima-animal, para mejorar la producción de las comunidades del sector agropecuario, con la participación directa de factores bióticos y abióticos que tienen funciones específicas en el hábitat de cada uno de los organismos que conforman los sistemas biológicos. Esto debido a que la intervención antrópica en los sistemas, ha alterado de manera permanente su equilibrio y potencial biológico, presentando cambios en los procesos de consumo y liberación constante de energía metabólica dentro de la unidad productiva, afectando así la sostenibilidad de las fincas agropecuarias. Al respecto, el objetivo de esta investigación fue realizar el análisis del sistema productivo de la finca San Sebastián de la Montaña del municipio de Sotaquirá, con el fin de proyectarla como SIPAS. Para ello, se utilizó el enfoque metodológico mixto, con indicadores como aspectos geográficos, climáticos, sociales, económicos, recursos naturales, generalidades de la producción agropecuaria y aspectos de comercialización, según la ficha diagnóstica, con el fin de implementar estrategias agrícolas, pecuarias, ambientales y socio-culturales.

Palabras clave: agrícola, clima, pecuario, suelo, sipas.

- 1 Ingeniero Agropecuario, Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Integrante Grupo de Investigaciones en Agricultura Organizaciones y Frutos AOF, faeber_795@hotmail.com.
- 2 Ingeniera Agrónoma y M.Sc. en Fisiología Vegetal, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Integrante Grupo de Investigaciones en Agricultura Organizaciones y Frutos AOF. Docente Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Fundación Universitaria Juan de Castellanos, ydeaquiz@jdc.edu.co.
- 3 Ingeniera Agrónoma, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, M.Sc. en Desarrollo Rural, Pontificia Universidad Javeriana. Integrante Grupo de Investigaciones en Agricultura Organizaciones y Frutos AOF. Docente Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Fundación Universitaria Juan de Castellanos, nplazas@jdc.edu.co.

PRODUCTIVE SYSTEM OF THE SAN SEBASTIÁN DE LA MONTAÑA FARM IN SOTAQUIRÁ, BOYACÁ

ABSTRACT

The Integrated Sustainable Agricultural Production Systems (ISAPS) focus on the interaction soil-plant-climate-animal, to improve the production of communities in the agricultural sector, through the direct participation of biotic and abiotic factors that have specific functions in the habitat of each of the organisms that make up the biological systems. This is due to the fact that anthropogenic intervention in the systems has permanently altered their balance and biological potential, showing changes in the processes of consumption and continuous release of metabolic energy within the productive unit, thus affecting the sustainability of agricultural farms. In this regard, the aim of this research was to analyze the productive system of the San Sebastián de la Montaña farm in the municipality of Sotaquirá, in order to project it as ISAPS. For this purpose, the mixed methodological approach was used, with indicators such as geographical, climatic, social, economic, natural resources, general agricultural production and marketing aspects, according to the diagnostic datasheet, in order to implement agricultural, livestock, environmental and socio-cultural strategies.

Keywords: agricultural, climate, livestock, soil, isaps.

SYSTÈME PRODUCTIF DE LA FERME DE SAN SEBASTIÁN DE LA MONTAÑA À SOTAQUIRÁ, BOYACÁ

RÉSUMÉ

Les Systèmes Intégrés de Production Agricole Durable (SIPAD) sont centrés sur l'interaction sol-plante-climat-animal, pour améliorer la production des communautés du secteur agricole, avec la participation directe de facteurs biotiques et abiotiques qui ont des fonctions spécifiques dans l'habitat de chaque organisme qui constitue le système biologique. Cette situation s'explique par le fait que l'intervention anthropique dans les systèmes a modifié de manière permanente leur équilibre et leur potentiel biologique, entraînant des changements dans les processus de consommation et la libération constante d'une énergie métabolique dans l'unité productive, ce qui affecte la viabilité de la ferme agricole. A cet égard, l'objectif de cette recherche a été d'analyser le système productif de la ferme de San Sebastián de la Montaña dans la municipalité de Sotaquirá, pour le projeter sous la dénomination SIPAD. Pour cela, l'approche méthodologique mixte a été utilisée, avec des indicateurs tels que géographiques, climatiques, sociaux, économiques, économiques, ressources naturelles, généralités de la production agricole et aspects commerciaux, selon la fiche de diagnostic, a pour finalité la mise en œuvre des stratégies agricole, animale, environnementale et socio-culturelle.

Mots-clés: agriculture, climat, élevage, sol, sipad.

SISTEMA DE PRODUÇÃO DA FAZENDA SAN SEBASTIÁN DA MONTAÑA EM SOTAQUIRÁ, BOYACÁ

RESUMO

Os Sistemas Integrados de Produção Agrícola Sustentável (SIPAS) concentram-se na interação solo-planta-clima-animal, para melhorar a produção das comunidades no setor agrícola, com a participação direta de fatores bióticos e abióticos que possuem funções específicas no habitat de cada um dos organismos que compõem os sistemas biológicos. Isso ocorre porque a intervenção antrópica nos sistemas alterou permanentemente seu equilíbrio e potencial biológico, apresentando mudanças nos processos de consumo e liberação constante de energia metabólica dentro da unidade produtiva, afetando a sustentabilidade das fazendas agrícolas. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi realizar a análise do sistema produtivo da fazenda San Sebastián da Montaña, no município de Sotaquirá, para projetá-la como SIPAS. Para tanto, utilizou-se a abordagem metodológica mista, com indicadores como aspectos geográficos, climáticos, sociais, econômicos, naturais, generalidades de produção agrícola e aspectos de comercialização, conforme ficha de diagnóstico, para implementar estratégias agrícolas, pecuárias, Ambiental e sociocultural.

Palavras-chave: agrícola, clima, pecuária, solo, sipas.

INTRODUCCIÓN

La producción agropecuaria convencional ha ido en detrimento de los recursos naturales, al buscar fines económicos, más que de seguridad alimentaria; de esta manera, según Barrera (2016), el territorio continental colombiano se encuentra erosionado en un 40 por ciento, debido a procesos técnicos que han afectado la cobertura vegetal, características físicas, químicas y biológicas del suelo; aspectos que han incidido, de manera directa, en la productividad. Al respecto, el sector agrario tiene el desafío de producir con manejo eficiente de los recursos naturales, a través de estrategias de intensificación sostenible a nivel de las localidades (Masaquiza et al., 2017).

De esta manera, los Sistemas Integrados de Producción Agraria Sostenibles (SIPAS), surgen como estrategia de integración de los contextos ambientales, socio-culturales, técnicas y productivas, de las localidades, a través de diseños temporales y espaciales, establecidos con los principios de la agroecología, según las necesidades del productor; de manera que, la

producción agropecuaria a nivel local propenda por la interacción suelo-planta-clima-animal. Así, la intervención antrópica retoma el equilibrio y potencial biológico, físico y químico, fundamentales para la sostenibilidad en las fincas agropecuarias (Gutiérrez et al., 2013).

Respecto a las estrategias de producción sustentables, Agiova da Costa et al. (2017) caracterizan los SIPAS como la integración de producciones agropecuarias y forestales en una misma área, de manera que a través de sinergias se mejore la productividad y calidad del producto, así como su potencial competitivo; de manera que, al medir la sustentabilidad, se logren eficiencia a nivel técnico, ambiental, económico y sociocultural.

Con este marco referencial, se visibilizan los SIPAS como una alternativa de producción para el departamento de Boyacá, en donde las labores agropecuarias se han generalizado dentro de los sistemas productivos convencionales, a pesar de la información sobre los daños globales causados por los daños en el medio ambiente, al emitir el 20 % de los gases de efecto

invernadero GEI, con repercusión en la productividad; por deterioro de los ecosistemas terrestre y acuático, debido a que en los últimos 35 años se ha aumentado 6,9 veces la fertilización con nitrógeno N, así como 3,5 veces la fertilización con fósforo P (OECD, 2001). Además de los problemas de erosión edáfica, pérdida de biodiversidad, así como contaminación de aguas (Copatti, García y Baldisserotto, 2009).

Además, esta agricultura como consecuencia del uso excesivo de plaguicidas y fertilizantes de síntesis química y el establecimiento de monocultivo, genera un impacto nocivo sobre la diversidad de ecosistemas y de recursos genéticos en flora y fauna (IUCN, 2000). Por lo tanto, se quiere buscar que las unidades productivas implementen una producción de causa y no de efecto; es decir, una agricultura más planeada, sin alterar de manera permanente los ciclos naturales, las reacciones e interacciones entre la planta, el suelo y el clima, estas relaciones e interacciones son de orden biológico, físico, químico y matemático, que dan la posibilidad de establecer o conocer su funcionamiento y comportamiento (García, 2006).

Por tal motivo, el objetivo de la investigación fue realizar el análisis del sistema productivo de la finca San Sebastián de la Montaña en Sotaquirá (Boyacá), y proyectar un sistema integrado de producción agrario sostenible.

METODOLOGÍA

El tipo de estudio es descriptivo, ya que se busca la recolección de información que demuestre las relaciones y las realidades del entorno investigativo (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2010). De otra parte, al centrar el interés en la finca San Sebastián de la Montaña, como estudio de caso, se buscó examinar de manera particular sus procesos de producción; con su descripción, análisis y explicación (Albert, 2007; Alonso, 2003), según los aspectos de análisis, a partir de los puntos de

vista, motivaciones y expectativas del productor, respecto a sus proyectos personales.

Para calcular el tamaño de la muestra, se tuvo en cuenta la casuística de la investigación y disposición del productor en el desarrollo del proyecto, usando la entrevista semiestructurada, de manera que se estableció un vínculo con el recurso humano que participó en las labores de la finca, a partir del “intercambio de información”, dentro de las actividades diarias de manera amena y flexible.

Por lo anterior, se implementó una ficha diagnóstica, con la cual se sistematizó la información: social, técnica, de producción y comercialización con referentes históricos, para establecer una línea de tiempo, como herramienta de apoyo en la interpretación de los “cambios significativos” (Geilfus, 2002), sobre las labores relacionadas con la producción, hasta el final de la investigación, además de facilitar la retroalimentación. De igual manera, se llevó a cabo un “mapa de finca”, para graficar la caracterización de esta, con las descripciones y recorridos realizados. Por medio de la vinculación del investigador en la cotidianidad, se dio espacio a la observación participante, según Castillo, Chaparro y Jaimes (2001), caracterizada por la lectura de los contextos locales, a través de sus individuos, con el fin de corroborar la información suministrada por otras fuentes.

Durante el desarrollo del proceso de investigación, se mantuvo la revisión documental sobre el tema, con el fin de fundamentar los resultados obtenidos y facilitar su posterior análisis.

Métodos, procesos y procedimientos de investigación

Los métodos de investigación mixta permiten la integración sistémica de información y discusión, a nivel cuantitativo y cualitativo, en donde se logra una “fotografía” amplia del tema

en estudio. Con este enfoque holístico, se buscó el análisis del sistema productivo de la finca San Sebastián de la Montaña en Sotaquirá (Boyacá), en el marco del quehacer productivo, aportando a su estructura y procedimientos originales de métodos mixtos.

El estudio es de tipo cualitativo y cuantitativo, debido a que se buscó interpretar, comprender y profundizar sobre el sistema de producción establecido en la finca de estudio, a partir de las vivencias de los actores involucrados como el productor, operario e investigador (Hernández et al., 2010). Por esta razón, se usó herramientas participativas, con el fin de evidenciar la realidad productiva, social y ambiental, al “interpretar y reflexionar” (Ñaupas et al., 2014), desde referentes históricos del sistema de producción.

RESULTADOS

La información recolectada en campo, de manera inicial, se clasificó en una matriz en la que se tuvo en cuenta aspectos geográficos, ambientales, sociales, económicos y de producción; con el fin de facilitar su descripción de forma cualitativa y cuantitativa. De esta manera, se llevó a cabo la triangulación de la información obtenida con las diferentes herramientas de trabajo, para corroborar e integrar los referentes

históricos, actuales y de proyección, facilitando el análisis de la evolución del sistema productivo en la finca San Sebastián de la Montaña, que cuenta con un área de 5,96 ha, servicios de luz, agua y alcantarillado. Además, genera empleo a un núcleo familia.

Caracterización del sistema productivo de la finca

Aspectos geográficos y climáticos: la finca San Sebastián de la Montaña se encuentra ubicada en las coordenadas 5°71'76" de latitud Norte, 73°23'58" de longitud occidente del meridiano de Greenwich, en la vereda de Bosigas del municipio de Sotaquirá, a una altura de 2860 m s. n. m., con una temperatura promedio de 17 °C y una humedad relativa de 66 % y con una precipitación de 1210 mm anuales.

Aspectos sociales: el productor es el señor Dagoberto Ardila, con una edad de 54 años, cuenta con sistema de salud prepagada, su nivel educativo es universitario y su estratificación corresponde al nivel 2.

Aspectos recursos naturales: la finca San Sebastián de la Montaña cuenta con 5 fuentes hídricas artificiales o reservorios; en la Tabla 1 se evidencia la capacidad, profundidad y el nivel de agua disponible.

Tabla 1. Dimensiones y capacidad de los reservorios.

Reservorio	Área	Capacidad	Profundidad	Nivel
1	16,8 m ²	16,8 m ³	1 m	0,7 m
2	218 m ²	545 m ³	2,50 m	1,7 m
3	114,4 m ²	114,4 m ³	1 m	1m
4	43,7 m ²	13,02 m ³	1,4 m	0,4 m
5	142,8 m ²	571,2 m ³	4 m	2,5 m

Fuente: elaboración propia.

Generalidades de la producción agropecuaria

Aspectos agrícolas

La finca cuenta con cultivos de durazno variedad Rey dorado (*Prunus pérsica* Batsch) y ciruela Horvin (*Prunus domestica* Batsch), que presentan una edad de 12 años de establecimiento y sin ningún tipo de asistencia técnica. El cultivo de durazno está en un área de 1,63 ha, en donde se encuentran 450 árboles, con una producción máxima de 100kg/año y una mínima de 50 kg/

año por árbol. Para el caso del cultivo de ciruela, este cuenta con un área de 2,16 ha, en donde se encuentran establecidos 1700 árboles con una producción máxima de 75 kg/año y una mínima de 50 kg/año por árbol.

Aspectos de manejo de plagas y enfermedades

Se evidenció a través de la ficha diagnóstica, las principales plagas y enfermedades de importancia económica en los cultivos de durazno y ciruela, además del manejo fitosanitario que realizan con productos de síntesis química (Tabla 2).

Tabla 2. Plagas y enfermedades del cultivo de durazno y ciruela.

Plagas y enfermedades	Ingrediente activo	Dosis
Gota de aceite (<i>Xanthomonas axonopodis</i>)	Difenoconazole	100cm/500L
Odiosis (<i>Sphaerotheca pannosa</i>)	Clorotalonil	250cm / 500L
Mildeo (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>)	Benomil	100g/ 500L
Acaros	Piridaben	100cm / 500L

Fuente: elaboración propia.

Actividades agroecológicas

Las labores culturales que realiza el productor en su unidad productiva, es el tutorado y el desyerbe entre los árboles de durazno y ciruela. Además, de la eliminación de brotes y ramas de la zona en que se ha realizado el injerto, de forma que este reciba una buena iluminación, y no tenga competencia de otras ramas.

Manejo de poscosecha

La finca tiene dos cosechas al año, donde se realizan recolecciones semanales durante los meses de agosto y noviembre, con un promedio de 1350 canastillas (25 kg); después de cada recolección, se clasifica la cosecha de durazno y ciruela (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de categorías de calidad de durazno según la norma ICONTEC y producción de la finca.

Calificación	Característica	Durazno (peso)	Ciruela (peso)
Extra	Peso mayor a 110 g.	14 kg	24 kg
Primera	Peso entre 90 y 110 g.	14 kg	24 kg
Segunda	Peso menor a 90 g. sanos.	24 kg	24 kg
Industrial	Cuando los frutos están afectados levemente	24 kg	

Fuente: elaboración propia.

Aspectos pecuarios

La finca cuenta con una explotación de tres bovinos raza normando de 2 meses de edad, de esta manera se busca la integración del área pecuaria al sistema productivo de la finca.

Aspectos de comercialización

El proceso de comercialización de la finca San Sebastián de la Montaña se realiza a través de un intermediario, en donde, en un acuerdo con el productor, lleva las canastillas para la recolección de la cosecha y se entrega la producción clasificada (Tabla 4).

Tabla 4. Precios de la producción (agosto - octubre) según su clasificación y su rango de peso.

	Durazno		Ciruela		Precio
	Peso	Precio	Peso	Precio	
Canastilla 1ra	14 kg	\$ 30.000	Canastilla 1ra	24 kg	\$ 30.000
Canastilla 2da	14 kg	\$ 22.000	Canastilla 2da	24 kg	\$ 22.000
Canastilla 3ra	24 kg	\$ 15.000	Canastilla 3ra	24 kg	\$ 10.000
Canastilla industria	24 kg	\$ 8.000			

Fuente: elaboración propia.

Aspectos económicos

Los ingresos que genera la finca corresponden a 3,16 SMMLV (Tabla 5).

Tabla 5. Balance general de la finca desde el 2008 hasta septiembre de 2017.

Descripción	Gastos	Ingresos
Tierra	\$ 98'000.000	
Trabajo de tractor	\$ 1'700.000	
Plántulas de ciruela	\$ 7'650.000	
Plántulas de durazno	\$ 2'250.000	
Camioneta Fiat Streada	\$ 17'500.000	
Siembra	\$ 1'460.000	
Mano de obra actividades culturales	\$ 10'080.000	
Fertilización (9 años)	\$ 7'200.000	
Insecticida (9 años)	\$ 3'600.000	
Producción de ciruela (9 años)		\$252'000.000
Producción de durazno (4 años)		\$ 30'000.000
Imprevistos	\$ 14'944.000	
TOTAL	\$164'384.000	\$282'000.000

Fuente: elaboración propia.

Estrategias para mejorar el sistema productivo

Estrategias de producción agrícola

Las estrategias son de gran importancia, porque constituye la visión de la unidad productiva hacia futuro y, por lo tanto, promueve la generación de un mapa de ruta; donde el punto de partida es la caracterización de la situación actual de la unidad productiva, y dentro de las principales limitantes que se evidenciaron fueron la sequía de las fuentes hídricas artificiales, el manejo de plagas y enfermedades, la falta de un sistema de riego y de barreras vivas. Al respecto, se busca generar cambios que mejoren el sistema productivo teniendo en cuenta la interacción entre el suelo, agua, manejo agronómico, pecuario, ambiental y social.

Suelo

Para el planteamiento de la estrategia, se realizó un análisis de suelo, tomando así dos muestras en la rizósfera por cultivo; donde se encontró que las plantas de ciruela cuentan con un suelo limoso, capacidad de intercambio catiónico de 6,80 meq/100, un pH de 5,6 que es moderadamente ácido y 8,27 % de materia orgánica. Para el cultivo de durazno, se encontró que el suelo es franco, capacidad de intercambio catiónico de 7,44 meq/100, pH de 5,9 y un contenido de materia orgánica de 12,4 %.

Planes de fertilización

Para el cultivo de ciruela, el suelo presenta una reacción fuertemente ácida con niveles altos de materia orgánica, según la capacidad de intercambio catiónico CIC, presenta una baja capacidad de retención y suministro de nutrientes; por lo tanto, puede repercutir en una baja producción y provocar que la planta solo presente desarrollo de follaje (Tabla 6).

Tabla 6. Fertilización para el cultivo de ciruela (2,167 Ha / 1700 árboles).

Fertilizante	Presentación	Cantidad / Ha	Cantidad / Árbol
Renovador	50 kg	6,5 bultos	191 gr
Nitrabor	50 kg	4,5 bultos	132 gr
Agrimins	46 kg	3 bultos	81 gr

Fuente: elaboración propia.

Para el cultivo de durazno, el suelo tiene una reacción moderadamente ácida con niveles altos de materia orgánica, según la CIC, presenta una baja capacidad de retención y suministro de nutrientes; no siendo un inconveniente para el desarrollo de la planta.

Respecto al terreno de la finca, este presenta una pendiente de 45°, por lo cual se recomendó la aplicación del fertilizante en forma de media luna en la parte entre la gotera del árbol y el tronco (Tabla 7).

Tabla 7. Fertilización para el cultivo de durazno (1,622 Ha / 500 árboles).

Fertilización	Presentación	Cantidad / Ha	Cantidad / Árbol
10-20-30	50 kg	5 bultos	500 g
Kieserita	50 kg	3 bultos	300 g
Agrimins	46 kg	2 bultos	184 g

Fuente: elaboración propia.

Manejo de plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades, se hace posible a través de diferentes acciones que se complementan, con el fin de establecer medidas a largo plazo para prevenir el ataque de plagas y enfermedades. El control a corto plazo, busca eliminar afectaciones fitosanitarias. Al respecto, la agricultura orgánica busca prácticas preventivas, como el control biológico, mecánico y pesticidas naturales (FAO, 2017).

Monitoreo (trampas)

Para poder controlar estas plagas, es necesario, en primer lugar, obtener información sobre especies específicas de la finca como moscas (M) y polillas (P), y se debe averiguar el daño que pueden causar en estos cultivos; por lo cual, se decidió utilizar botellas de plástico (polietileno) para elaborar trampas caseras. Se tomó una botella, con pequeños agujeros en la parte superior, se llenaron con 100 ml de sustancias como cerveza (T1), guarapo (T2), levadura (T3) y jugo de la misma fruta del cultivo (T4). Luego, se colgaron en los árboles y se revisó cada quince días (FAO, 2017). Se registran las capturas en las trampas (Tabla 8).

Tabla 8. Registro de monitoreo de microfauna.

Monitoreo	T 1		T 2		T 3		T 4	
	Número de individuos							
	M	P	M	P	M	P	M	P
Monitoreo 1	142	3	110	0	99	1	54	0
Monitoreo 2	89	0	75	0	102	1	82	1
Monitoreo 3	91	0	93	0	96	2	86	1
Monitoreo 4	122	2	54	0	103	0	82	0

Fuente: elaboración propia.

Estrategias socio-culturales

El bienestar en el recurso humano es importante para aportar al rendimiento laboral, en donde cabe resaltar aspectos como: remuneración económica, seguridad social (salud, pensión, cesantías), tiempo para el ocio, calidad de relaciones interpersonales y afectivas, que son importantes para aspectos físicos, psicológicos y laborales, que inciden directamente en la calidad integral de la empresa agropecuaria. Por esta razón, en la finca San Sebastián de la Montaña se realizaron mejoras en la vivienda del operario y su familia, con el fin de adecuar las zonas específicas de la vivienda: sala, comedor, 3 habitaciones, baño, cocina y patio de ropa, que cuentan con ventanas y accesos de ventilación. La casa fue reconstruida totalmente con muros

de ladrillo, tejas de Eternit y cielorrasos. Esta residencia cuenta con servicios básicos de agua, luz y alcantarillado.

En la finca se cuenta con normas de bioseguridad, al contar con botiquín de primeros auxilios, teléfonos de emergencia, equipos de protección de personal para la aplicación de agroquímicos, además de chequeos médicos del operario y de su núcleo familiar. Así mismo, los operarios recibieron capacitaciones sobre buenas prácticas agrícolas BPA, manejo integrado de plagas MIP, conceptos básicos de toxicología, elementos de protección personal, categorización de los plaguicidas y calibración de fumigadoras, que son de importancia para la seguridad del recurso humano y la inocuidad de los productos, además de mejorar la competitividad en la producción

agrícola y brindar seguridad a la salud pública y al medio ambiente.

Estrategias ambientales

Dentro del ejercicio de conservación del medio ambiente, está el cuidado y preservación del recurso hídrico, el suelo, la fauna y flora, por lo que es importante generar e implementar estrategias que contribuyan a su cuidado; debido al deterioro que se ha generado a través del tiempo por la pérdida de biodiversidad. Es así que, en la finca San Sebastián de la Montaña se busca preservar estos componentes, a través de:

Atrapanieblas

Atrapanieblas, según Mendoza y Castañeda (2014), es un instrumento para condensar el vapor de agua atmosférico, en gotas de agua líquida, conocido como rocío.

Reforestación de bosque nativo

Los bosques nativos contribuyen a la conservación de los suelos, protegen las fuentes y nacimientos de agua, que benefician a la comunidad y al medio ambiente. Al realizar la reforestación con árboles nativos, tales como alisos (*Alnus glutinosa*) y acacia forrajera (*Leucaena leucocephala*), estos presentan varios beneficios como:

Ambientales

La presencia de árboles modifica el microclima y modera el efecto de la lluvia, la radiación solar, el viento en el espacio que los alberga, mejora la calidad del aire, protege las fuentes de agua, y ofrece albergue y fuentes de alimento a la fauna nativa (Reyes y Gutiérrez, 2010).

Social

Las personas además de disfrutar de la belleza de los árboles, perciben y disfrutan de

serenidad, sosiego, descanso y tranquilidad, establecen una relación estrecha entre las personas, los bosques y la vegetación en general, que refleja un ánimo más equilibrado y positivo (Ayma-Ramay, 2011).

Paisajísticos y arquitectónicos

Dentro de un diseño arquitectónico y paisajístico, los árboles cumplen con la función de mitigar y reducir las corrientes de vientos fuertes, y complementan los detalles arquitectónicos, suavizan el paisaje y ofrecen nuevas perspectivas del diseño.

Herramientas de difusión del SIPA en la finca

Página web

Esta iniciativa nace de la necesidad de promover la finca San Sebastián de la Montaña como un sistema integrado de producción agraria sostenible, donde se puede acceder a través del siguiente link <http://finca-san-sebastian-de-la-montana.webnode.com.co/>

La página web tiene como objetivo generar nuevos mercados y promover una iniciativa de emprendimiento en el sector agropecuario, logrando que más personas del sector implementen los SIPAS en sus unidades productivas.

DISCUSIÓN

Con la evolución social, ambiental y económica del sector agropecuario, se requiere del fortalecimiento de los Sistemas Integrados de Producción Agraria Sostenible (SIPAS), de manera que se mantengan actualizados los procesos cognitivos, culturales, sociales, económicos y medioambientales. Esto, en la medida de su complejidad productiva y responsabilidad reflexiva, ante el manejo racional de los recursos naturales con fines agropecuarios.

La relevancia de la integración del recurso sociocultural, técnico, ambiental y el económico; a través de la implementación de estrategias para mejorar el sistema productivo con la construcción de modelos de producción, como las de la Finca San Sebastián, en donde con autonomía, han aportado a la seguridad y soberanía alimentaria, del recurso humano y de sus compradores. De esta manera, desde la proyección social, se logran beneficios ambientales y productivos, en el marco de la calidad y cantidad productiva.

La caracterización participativa, establecida por Ferreira y Plazas (2017), como necesaria para el fortalecimiento de los SIPAS, es fundamental en el intercambio de conocimientos entre el productor y el asistente técnico, ya que permite el consenso en la toma de decisiones, ante la fundamentación teórica y la práctica, como base del desarrollo personal y comunitario, así como productivo.

De otra parte, con el fin de fundamentar la sostenibilidad, se requiere de procesos de investigación y prácticos, de manera que se pueda evaluar no solo los aportes económicos, sino la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad. Así, según Díaz y Valencia (2010), se puede evidenciar que los sistemas en transición agroecológica, como el de San Sebastián de la Montaña, pueden ser sustentables a nivel ambiental y económico, en comparación con los convencionales.

Esta sostenibilidad requiere de manejo técnico, como la caracterización de los suelos y coberturas, el agua, los residuos sólidos, así como los aspectos socioeconómicos, según lo establecido por Loaiza, Carvajal y Ávila (2014), con el fin de dar manejo integral de los recursos. De igual manera, es relevante el manejo de especies, según las condiciones edafoclimáticas de la localidad, según Gutiérrez et al. (2013). Respecto a la relación entre la diversidad, la productividad y la producción agroecológica, establecida por Spiaggi y Ottman (2010), se requieren procesos de investigación, con el fin de

establecer la eficiencia energética. De igual manera, los aspectos sociales son fundamentales ante el fortalecimiento del recurso humano. De otra parte, es relevante la planificación de la comercialización de sus productos (Salas, 2006).

Castaldo (2003) menciona que la caracterización de los SIPAS, requieren de aspectos productivos y económicos, con el fin de optimizar los recursos; sin embargo, según el presente estudio, es prioritario el intercambio de conocimientos entre actores, de manera que los procesos de acompañamiento técnico, permitan desarrollo rural de manera integral; referencia que, según Ferreira y Plazas (2017), caracterizó, como la necesidad de fortalecer el recurso humano, a partir del desarrollo de las capacidades de los individuos y equipos de trabajo, para su proyección como individuos y como comunidad.

Razón por lo cual, se requiere de manera permanente, contar con la percepción de los productores (Melo, 2017), para así lograr procesos de empoderamiento, ante necesidades como la sostenibilidad. En este sentido, para lograr criterio a nivel sociocultural, ambiental y económico, son necesarios los cambios a nivel de los productores y profesionales, respecto a la técnica y metodología de producción.

CONCLUSIONES

La caracterización contribuye a visualizar la evolución de los sistemas productivos, por lo tanto, favorece el forjamiento de los SIPAS, de manera contextualizada con los recursos de la unidad productiva, con el fin de lograr la implementación de estrategias esenciales para el mejoramiento y el constante desarrollo de los sistemas productivos, ya sean agrícolas y pecuarios, en donde interviene el recurso humano, ambiental, económico, sociocultural, de manera que contribuyan con la obtención de productos inocuos, con estándares de calidad, que aporten al bienestar productivo a nivel familiar y de la comunidad.

Los SIPAS requieren de la integración de aspectos como los edafoclimáticos, sociales, culturales, técnicos y económicos, de manera que su impacto sea mínimo en los entornos locales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGIOVA DA COSTA, J., PÉREZ, E., ESPINOSA, S., KICHEL1, A., Y ALVARENGA, F. (2017). Sistemas integrados de producción agropecuaria-sipa, todos los motivos para iniciarlos. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/320191566>
- ALBERT, M. (2007). La investigación educativa. Claves teóricas (1.ª ed.). Aravaca, Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.A.U. Recuperado de https://www.academia.edu/27287685/La_Investigaci%C3%B3n_Educativa_Claves_Te%C3%B3ricas_-_Albert_G
- ALONSO, J. (2003). El estudio de caso simple: un diseño de investigación cualitativa. En Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, Textos de política y relaciones internacionales. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de https://www.academia.edu/35380923/El_Estudio_de_Caso_simple_un_dise%C3%B1o_de_investigaci%C3%B3n_cualitativa
- AYMA-ROMAY, A. (2011). Beneficios y maleficios de los árboles para los campesinos y su rol en el arreglo de sistemas agroforestales tradicionales en el norte de independencia, Bolivia. Proyecto de Manejo y conservación de bosques nativos de Ayopaya, Bolivia. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/305088251_Beneficios_y_maleficios_de_los_arboles_para_los_campesinos_y_su_rol_en_el_arreglo_de_sistemas_agroforestales_tradicionales_en_el_Norte_de_Independencia_Bolivia
- BARRERA, J. (2016). Caracterización de los Sistemas de Producción Agropecuaria Mediante la Simulación de Escenarios de Manejo de Uso de los Recursos Agua y Suelo Usando el Modelo Swat por Medio de la Utilización de un Sistema de Información Geográfica. Caso de Estudio Cuenca Rio Teusaca. (Trabajo de Grado). Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Bogotá, Colombia.
- CASTALDO, O. (2003). Caracterización de los sistemas de producción bovina (invernada) en el nordeste de la provincia de la Pampa (Argentina). España: Universidad de Córdoba. Recuperado de http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tespo/0_cascar998.pdf
- CASTILLO, N., CHAPARRO, R., Y JAIMES, G. (2001). Una aproximación a la investigación cualitativa. Tunja, Boyacá: Editorial UPTC.
- COPATTI, C. E., GARCÍA, L., Y BALDISSEROTTO, B. (2009). Uma importante revisão sobre o impacto de agroquímicos da cultura de arroz em peixes. *Biota Neotropica*, 9(4), 235-242. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bn/v9n4/v9n4a23.pdf>.
- DÍAZ, R., Y VALENCIA, F. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 1(2), 7-17. DOI: 10.22490/21456453.900
- FERREIRA, S., Y PLAZAS, N. (2017). Evolución de los sistemas integrados de producción agropecuaria sostenibles establecidos por el organismo levadura en Sativasur, Boyacá. En Memorias del III encuentro Ciencia, Mujer y Tecnología 2017. Universidad Santo Tomas. Tunja-Boyacá.

- GARCÍA, J. (2006). Principios Generales de Agricultura Orgánica. Tunja: Ed. JDC.
- GEILFUS, F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. Recuperado de <http://beu.extension.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/209>.
- GUTIÉRREZ, L., RUÍZ, L., VIVAS, N., Y LONDOÑO, L. (2013). Diseño de un sistema integrado de producción agropecuaria en el municipio de Popayán (Cauca). *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 11(2), 164-172. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a19.pdf>.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ, C., Y BAPTISTA, M. (2010). Metodología de la investigación (5.ª ed.). México, D.F.: Editorial McGraw-Hill.
- IUCN. (2000). Red List of threatened species. Gland, Suiza. Recuperado de www.redlist.org
- LOAIZA, W., CARVAJAL, Y., Y ÁVILA, Á. (2014). Evaluación agroecológica de los sistemas productivos agrícolas en la microcuenca centella (Dagua, Colombia). *Colombia Forestal*, 17(2), 161-179. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v17n2/v17n2a04.pdf>
- MASAQUIZA, D., PEREDA, J., CURBELO, L., FIGUEREDO, R., Y CERVANTES, M. (2017). Intensificación de los sistemas agropecuarios y su relación con la productividad y eficiencia. Resultados con su aplicación. *Revista de Producción Animal*, 29(2), 57-64. Recuperado de http://sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000200008
- MELO, R. (2017). Procesos de desarrollo local establecidos desde los Sistemas Integrados de Producción Agropecuaria Sostenible (SIPAS) del Organismo Levadura (OL) en Chinavita Boyacá. (Tesis de pregrado). Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja, Colombia.
- MENDOZA, B., Y CASTAÑEDA, F. (2014). Criterios Metodológicos para la definición de Sistemas de Captación de Aguas con Base en Lluvia Horizontal. (Trabajo de pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://Repository.Ucatolica.Edu.Co/Bitstream/10983/1748/1/Atrapanieblas%20b.%20mendoza%20f.%20casta%C3%B1eda.Pdf>
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT OECD. (2001). Biodiversity en Environmental indicators for agriculture. Methods and results (Vol. 3). París: OECD Publishing. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/reports/agro-oecd-chap-v-en.pdf>
- ÑAUPAS, H., VALDIVIA, M., PALACIOS, J., Y ROMERO, H. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Bogotá: ediciones de la u.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. FAO. (2017). Manejo de plagas y enfermedades en la agricultura orgánica. Teca. Recuperado de <https://docplayer.es/30341574-Manejo-de-plagas-y-enfermedades-en-la-agricultura-organica.html>
- REYES, I., Y GUTIÉRREZ, J. (2010). Los Servicios Ambientales de la Arborización Urbana: Retos y Aportes para la Sustentabilidad de la Ciudad de Toluca. *Quivera*, 12(1), 96-102. Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.oi?id=40113202009>

SALAS, A. (2006). Situación actual de los sistemas de producción agrícola existentes en el municipio Punceres del estado Monagas. (Trabajo de pregrado). Universidad de Oriente. Recuperado de <https://docplayer.es/67784076-Situacion-actual-de-los-sistemas-de-produccion-agricola-existentes-en-el-municipio-punceres-del-estado-monagas.html>

SPIAGGI, E., YOTTMANN, G. (2010). Evaluación agroecológica mediante la utilización de indicadores de sustentabilidad de cinco establecimientos productivos de la provincia de Santa Fe, Argentina. Ponencia presentada al VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto Galinhas 2010.