

**FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN INTEGRAL EN LA UNIDAD
PRODUCTIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA,
VEREDA DE PÁRRAGA, MUNICIPIO DE ROSAS CAUCA**



**JESSICA LORENA ENRÍQUEZ VALDÉS
CONCEPCIÓN HURTADO CHANTRE**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2011**

**FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN INTEGRAL EN LA UNIDAD
PRODUCTIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA,
VEREDA DE PÁRRAGA, MUNICIPIO DE ROSAS CAUCA**

**JESSICA LORENA ENRÍQUEZ VALDÉS
CONCEPCIÓN HURTADO CHANTRE**

**Trabajo de grado en la modalidad de Práctica Social como requisito para optar el
título de Ingeniera Agropecuaria**

**Directora
CONSUELO MONTES ROJAS, I.A. M.Sc.**

**Asesor externo
GLORIA AMPARO QUEVEDO, Ing.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2011**

Nota de aceptación

La Directora y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autores y lo encuentran satisfactorio.

M.Sc. CONSUELO MONTES ROJAS
Directora

Mg. SANDRA MORALES
Presidente del Jurado

Mg. IVAN ENRIQUE PAZ
Jurado

Popayán, 19 de Octubre de 2011

DEDICATORIA

Es un orgullo dedicar este trabajo a mi mamá Ana Valdés, artífice de lo que soy hoy, a mi hermano Daniel Enríquez, a mi abuelo, mis tíos, mis primos en especial a José Didier Paz, mi papá y a mi abuela Ana Ordoñez, que aunque ya no nos acompaña hizo parte de la dura labor, para sacar adelante mi carrera profesional.

Jessica Lorena Enríquez Valdés

A la memoria de mi madre quien desde el cielo ha iluminado mi camino y me ha guiado para poder cumplir esta meta.

A mi padre Ricardo quien me ha dado todo su apoyo, amor y comprensión y me ha guiado en mi formación personal y profesional, a mi tía Martha por todo su cariño, y a todos mis hermanos quienes han sido motivo de inspiración para cumplir esta meta en mi vida.

Concepción Hurtado Chantre

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios dueño de nuestra existencia y de todo cuanto hay, por haberme permitido culminar esta meta y escribir estas palabras de agradecimiento. A mi familia por su amor, paciencia y apoyo incondicional que me brindaron en todo momento, en especial a mi abuela Ana por demostrarme que en la vida todo se logra con tesón, amor y sabiduría, a mi mamá por estar siempre en los momentos más difíciles y porque siempre me pintó una esperanza para seguir adelante, a mi hermano por su compañía, amor y cariño que siempre me brinda y porque es mi impulso para seguir adelante. A mi primo José Didier Paz por su apoyo incondicional. A mis amigos por sus palabras de apoyo que me manifestaron cuando más lo necesité a todos ellos y a los demás participantes en este trabajo mil y mil gracias.

Jessica Lorena Enríquez Valdés

Agradezco en primer lugar a Dios que con su sabiduría me ha guiado durante toda mi vida, a mi familia por su infinito cariño, comprensión y apoyo incondicional, a mis amigos por su cariño y confianza, en fin gracias a todos quienes me han apoyado para poder culminar esta meta. .

Concepción Hurtado Chantre

Agradecemos cordialmente al Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC por permitirnos hacer parte de su equipo de trabajo y por brindarnos todo su apoyo durante la realización de esta práctica.

A nuestra directora de trabajo de grado Mag. Consuelo Montes Rojas, por su paciencia, apoyo, comprensión y por sabernos guiar en este proceso.

A la Ing. Gloria Quevedo Díaz, por depositar su voto de confianza en nosotras y por el apoyo que desde su experiencia nos brindó durante la realización del trabajo.

A todos nuestros amigos y compañeros quienes nos acompañaron y apoyaron durante estos años

A la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga por su apoyo, colaboración y entrega en el desarrollo de la práctica social.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. MARCO TEÓRICO	22
1.1 SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	22
1.2 SOSTENIBILIDAD	23
1.3 PRODUCCIÓN CAMPESINA Y SOSTENIBILIDAD	24
1.4 ESTRATEGIAS PARA UNA EFICIENCIA ENERGÉTICA	24
1.5 PLANIFICACIÓN PREDIAL	25
1.6 ACTORES DE SOPORTE EN LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS	26
1.7 ACCIÓN PARTICIPATIVA	27
1.8 ESCUELA DE PUERTAS ABIERTAS	28
1.9 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	29
1.9.1 Huerto escolar	29
1.9.2 Cultivo de maíz (<i>Zea maíz</i>)	29
1.9.3 Cultivo de yuca (<i>Manihot sculenta</i>)	29
1.9.4 Cultivo de caña (<i>Saccharum officinarum</i>)	29
1.9.5 Banco de proteína	29
1.9.6 Pastos y forrajes	30
1.9.7 Producción porcícola	30
1.9.8 Producción piscícola	30
1.9.9 Producción de pollos	30
1.9.10 Producción cunícola	30
1.9.11 Producción de curíes	30

	pág.
1.9.12 Subsistema reciclaje de nutrientes	30
2. METODOLOGÍA	31
2.1 ÁREA DE ESTUDIO	31
2.2 DIAGNÓSTICO UNIDAD PRODUCTIVA	32
2.2.1 Recolección y análisis de la información secundaria	32
2.2.2 Caracterización de la unidad productiva	32
2.2.2.1 Identificación y ubicación de la unidad productiva	32
2.2.2.2 Mapa de uso actual del suelo	33
2.2.2.3 Historia del predio	33
2.2.2.4 Calendario estacional de las principales actividades agrícolas pecuarias	33
2.2.2.5 Ubicación del predio frente a centros de consumo, acopio y comercialización	34
2.2.2.6 Caracterización de los subsistemas	34
2.3 PLAN DE MANEJO INTEGRAL	35
2.4 TALLERES DE FORTALECIMIENTO	35
2.4.1 Taller enfoque de sistemas en la producción agropecuaria	36
2.4.2 Taller sobre importancia de los suelos en los sistemas de producción	36
2.4.3 Taller manejo sostenible del suelo	38
2.4.4 Taller Banco Forrajero	38
2.4.4.1 Etapa I	38
2.4.4.2 Etapa II	38
2.4.5 Taller importancia del reciclaje de nutrientes en un sistema de producción Agropecuaria	38
2.4.5.1 Elaboración de la pila de compost	39

	pág.
2.4.5.2 Lombricultura	39
2.4.6 Talleres buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas pecuarias o ganaderas (BPP)	40
3. RESULTADOS	42
3.1 DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA	42
3.1.1 Generalidades de la unidad productiva	42
3.1.1.1 Identificación – Ubicación	42
3.1.1.2 Mapa de uso actual del suelo	42
3.1.1.3 Historia del predio	44
3.1.1.4 Calendario estacional de las principales actividades agrícolas-pecuarias	44
3.1.1.5 Ubicación del predio frente a centros de consumo, acopio y comercialización	45
3.1.2 Caracterización y diagnóstico de los subsistemas de la unidad productiva	45
3.1.2.1 Subsistema agrícola	45
3.1.2.2 Diagnóstico subsistema pecuario	48
3.1.3 Diagnóstico del subsistema reciclaje de nutrientes	53
3.2 PLAN DE MANEJO INTEGRAL	54
3.2.1 Diseño del modelo de interacciones que permitan la integralidad del sistema de producción para la unidad productiva de la IEAP	54
3.2.2 Elaboración del plan de manejo integral para el fortalecimiento del sistema de producción de la unidad productiva de la IEAP	55
3.3 TALLERES DE FORTALECIMIENTO	60
3.3.1 Taller “El enfoque de sistemas en la producción agropecuaria”	60
3.3.1.1 Subsistema agrícola	60
3.3.1.2 Subsistema pecuario	61

	pág.
3.3.1.3 Subsistema reciclaje de nutrientes	64
3.3.1.4 Sistema de producción de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga	65
3.3.2 Taller importancia de los suelos en los sistemas de producción	66
3.3.3 Taller manejo sostenible del suelo	66
3.3.4 Taller banco forrajero	67
3.3.4.1 Etapa I	67
3.3.4.2 Etapa II Establecimiento del pasto de corte Maralfalfa	68
3.3.5 Taller reciclaje de nutrientes	68
3.3.5.1 Elaboración de la pila de compost	69
3.3.5.2 Adecuación de camas para lombricultura	69
3.3.6 Taller buenas prácticas agrícolas y pecuarias	70
4. CONCLUSIONES	72
5. RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	79

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Descripción de la Identificación – ubicación de la unidad productiva donde se realizó el trabajo	32
Cuadro 2. Parámetros evaluados por subsistema de producción de la IEAP	34
Cuadro 3. Condiciones climáticas y calendario estacional de las principales actividades agrícolas y pecuarias en la IEAP	44
Cuadro 4. Descripción de los pastos y forrajes en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga	47
Cuadro 5. Oferta forrajera en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga	48
Cuadro 6. Prácticas de manejo a los lechones en la IEAP	48
Cuadro 7. Alimentación hembra de cría en la IEAP	49
Cuadro 8. Alimentación de conejos en la IEAP	50
Cuadro 9. Alimentación de tilapia roja en la IEAP	52
Cuadro 10. Plan de manejo integral para el sistema de producción de la unidad productiva de la IEAP	55
Cuadro 11. Oferta estimada de heces de especies menores en un periodo de 57 días en la IEAP	57
Cuadro 12. Oferta estimada de residuos vegetales en un año en la IEAP	57
Cuadro 13. Cantidad de estiércol y residuos vegetales a utilizar para la producción de lombricultura (precomposteo) y compostaje en la IEAP	57
Cuadro 14. Rendimiento en fase de precomposteo y lombricultura para la producción de humus sólido y compostaje a producir en la unidad productiva de la IEAP	58
Cuadro 15. Dieta alternativa para porcinos, hembra de cría en periodo de gestación en la unidad productiva de la IEAP	58
Cuadro 16. Dieta alternativa para porcinos hembra de cría periodo de lactancia en la IEAP	59
Cuadro 17. Dieta alternativa para conejos (peso promedio 2500-300kg) en la IEAP	59

	pág.
Cuadro 18. Áreas temáticas desarrolladas en el proceso de fortalecimiento en la IEAP y número de personas participantes	60
Cuadro 19. Diferentes pendientes encontradas en el lote para sembrar maralfalfa y distancias de curvas a nivel correspondientes	66
Cuadro 20. Requerimientos de forrajes para las especies pecuarias en la unidad productiva de la IEAP	67
Cuadro 21. Distancias de siembra y material vegetal necesario para establecer el banco forrajero en la IEAP	68

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de la Unidad productiva en el mapa político del Municipio de Rosas departamento del Cauca	31
Figura 2. Participación en el taller y ejercicio de cartografía social para conocer la unidad productiva de la IEAP	33
Figura 3. Ejercicio de cartografía social para conocer el calendario de las principales actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la IEAP	33
Figura 4. Cartografía social para conocer los centros de consumo y comercialización en la IEAP	34
Figura 5. Participación de docentes y estudiantes en la elaboración del plan de manejo integral de la unidad productiva de la IEAP	35
Figura 6. Socialización de resultados del taller de planificación predial en la IEAP	36
Figura 7. Socialización de la guía y participación en el taller para el análisis del sistema de producción de especies menores en la IEAP	36
Figura 8. Socialización de la guía y conformación de grupos de trabajo para el taller importancia de los suelos en los sistemas de producción en la IEAP	37
Figura 9. Toma de las muestras de suelo para el análisis de laboratorio en la IEAP: a) Plateo, b) Excavación y medición de profundidad, c) Toma de sub-muestra, d) Peso de la muestra	37
Figura 10. Preparación de suelo para la siembra de pasto maralfalfa en la IEAP: a) Construcción del agronivel, b) Medición de la pendiente, c) Trazado de los surcos, d) Profundidad de los surcos	38
Figura 11. Jornada de trabajo siembra de pasto maralfalfa en la IEAP: a) selección de la semilla, b) aplicación de materia orgánica, c) disposición de la semilla en el surco y d) tapado de la semilla	39
Figura 12. Elaboración de la pila de compost en la IEAP: a) recolección de los residuos orgánicos, b) habilitación de los residuos, c) delimitación del área y d) organización de los residuos en la pila	40
Figura13. Adecuación de la cama de acuerdo al diseño en la IEAP: a) Limpieza de la cama y b) toma de nivel y ajuste de pendiente	40

	pág.
Figura 14. Desarrollo del taller buenas prácticas agrícolas y pecuarias en la IEAP: a) Socialización de la guía, b) Conformación de grupos de trabajo, c) Desarrollo del taller, d) Socialización de los resultados	41
Figura15. Mapa uso actual del suelo de la unidad productiva de la (IEAP), mediante el ejercicio de Cartografía Social	42
Figura 16. Mapa digital del uso actual del suelo de la unidad productiva de la IEAP	43
Figura17. Huerto escolar de la IEAP desarrollado en eras con cama profunda	46
Figura 18. Base forrajera de la unidad productiva de la IEAP conformada por a) Pasto maralfalfa, b) Nacedero, c) Botón de oro	47
Figura 19. Infraestructura porcícola en la IEAP: a) Redes hidráulicas, b) Puertas, c) Drenajes inadecuados	49
Figura 20. Componente racial cunícola manejado en la IEAP: a) Californiana, b) Chinchilla	50
Figura 21. Producción de pollos de engorde línea coob 500 en la unidad productiva de la IEAP	51
Figura 22. Características del galpón de pollos de engorde en la IEAP: a) Vista frontal, b) Vista lateral, c) Distribución inadecuada de espacios	51
Figura 23. Estanques para la producción piscícola de tilapia roja (<i>Oreochromis sp.</i>) en la unidad productiva de la IEAP: a) estanque en producción y b) estanque con filtración	52
Figura 24. Componente racial bovino (<i>Bos indicus</i>), manejado en la unidad productiva de la IEAP	53
Figura 25. Infraestructura del reciclaje de nutrientes en la IEAP: a) Espacio destinado para compost y b) Camas de lombricultura	53
Figura 26. Alimentación inadecuada de las lombrices en la unidad productiva de la IEAP	54
Figura 27. Reciclaje de nutrientes del sistema de producción agropecuario en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga	55
Figura 28. Estructura del sistema de producción de especies menores en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP)	60
Figura 29. Resultados del análisis del subsistema agrícola (banco forrajero) en la IEAP, mediante el ejercicio cartografía social	61

	pág.
Figura 30. Reciclaje de nutrientes entre el banco forrajero y subsistemas asociados en la en la unidad productiva de la IEAP	61
Figura 31. Resultados del análisis del componente porcícola en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social	62
Figura 32. Reciclaje de nutrientes entre el componente porcícola y subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP	62
Figura 33. Resultados del análisis del subsistema pecuario (pollos de engorde) en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social	62
Figura 34. Reciclaje de nutrientes entre el componente avícola (pollos de engorde) y subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP	63
Figura 35. Resultados del análisis del subsistema pecuario (cunícola) en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social	63
Figura 36. Reciclaje de nutrientes entre el componente cunícola y subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP	63
Figura 37. Resultados del análisis del subsistema reciclaje de nutrientes (lombricultura) de la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social	64
Figura 38. Descripción del subsistema reciclaje de nutrientes y los subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP	64
Figura 39. Resultados del análisis general del sistema productivo agropecuario en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social	65
Figura 40. Reciclaje de nutrientes sistemas de producción agropecuario en la en la unidad productiva de la IEAP	65
Figura 41. Muestra de suelo para el análisis de laboratorio tomada en la IEAP	66
Figura 42. Desarrollo de prácticas de manejo sostenible del suelo en la IEAP: a) Trazado de surcos a través de la pendiente, b) Incorporación de enmienda (calcomag)	67
Figura 43. Establecimiento de pasto maralfalfa en la IEAP: a) Lote antes de sembrar, b) Lote sembrado	68
Figura 44. Elaboración de la pila de compost en la IEAP, a) Antes de elaborar la pila, b) Pila de compost elaborada	69
Figura 45. Diseño elaborado con los estudiantes de la IEAP, de las camas para cultivo de lombrices planta y perfil	69

	pág.
Figura 46. Diseño de distribución de áreas para lombricultura elaborado con los estudiantes de la IEAP	70
Figura 47. Flujo-grama de Buenas Prácticas Agrícolas elaboradas por los estudiantes de la IEAO, a) Pastos de corte, b) Banco de proteína	70
Figura 48. Flujo-grama de Buenas Prácticas Pecuarias elaboradas por los estudiantes de la IEAP; a) Cunicultura b) Pollos, C) Porcinos de cría	71

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Taller caracterización y diagnóstico de la unidad productiva	79
Anexo B. Taller planificación predial	80
Anexo C. Taller enfoque de sistemas en la producción agropecuaria	81
Anexo D. Taller importancia de los suelos en los sistemas de producción	82
Anexo E. Taller manejo sostenible del suelo	83
Anexo F. Taller banco forrajero	84
Anexo G. Taller importancia del reciclaje de nutrientes en un sistema de producción agropecuaria	85
Anexo H. Taller buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas pecuarias (BPP)	87
Anexo I. Plan de acción subsistema agrícola; componentes banco de proteína y pastos de corte	88
Anexo J. Plan de acción subsistema reciclaje de nutrientes; componentes compostaje y lombricultura y aprovechamiento de residuos líquidos	90
Anexo K. Plan de acción subsistema pecuario; componente porcino: producción de cría (dos hembras)	91
Anexo L. Plan de acción subsistema pecuario; componente avícola pollos de engorde sistema de producción intensivo (recría)	92
Anexo M. Plan de acción subsistema pecuario; componente cunícola: sistema semiintensivo, dos núcleos conformados por (7 hembras/ 1 macho)	94
Anexo N. Cronograma para dar continuidad a la ejecución del plan por parte de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga	96
Anexo O. Análisis de suelo del lote para sembrar nacedero guandul y ramio	98
Anexo P. Análisis de suelo del lote para sembrar pasto maralfalfa	99
Anexo Q. Análisis de suelos en el lote del huerto escolar	100
Anexo R. Síntesis de buenas prácticas agrícolas (BPA), en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga de acuerdo a las actividades y etapa de ejecución	101

pág.

Anexo S. Síntesis de buenas prácticas pecuarias (BPP), en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga de acuerdo a las actividades y etapa de ejecución

102

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, ubicada en el municipio de Rosas (Cauca), con el objeto de generar el proceso de fortalecimiento de producción integral en la unidad productiva; como estrategia pedagógica, contextualizada a las condiciones agroambientales, políticas y socioculturales y propendiendo por permitir el manejo sostenible y la conservación de los recursos naturales. Este se hizo de manera participativa con la comunidad educativa a través de la caracterización y el diagnóstico de la unidad productiva, elaboración del plan de manejo integral orientado a la producción de especies menores, y talleres teórico - prácticos como: el enfoque de sistemas en la producción agropecuaria, el suelo como componente de los sistemas de producción, manejo sostenible del suelo, reciclaje de nutrientes y su importancia en los sistemas de producción, buenas prácticas agrícolas y pecuarias. Con esto se logró iniciar el proceso de fortalecimiento en la unidad productiva de la IEAP, así como el reconocimiento de éste como un sistema integrado de producción agropecuaria (SIPA) y el mejoramiento de los subsistemas: banco forrajero y reciclaje de nutrientes.

Palabras claves: sistema integral, caracterización, planificación predial, sostenible, reciclaje.

GLOSARIO

AFORO: término utilizado para medir la cantidad de forraje verde que se produce en un área determinada.

BANCO FORRAJERO: está conformado por especies de plantas con características nutricionales importantes para la alimentación de especies pecuarias.

CARACTERIZACIÓN: caracterizar es determinar los atributos o cualidades de una cosa, lo cual la hace diferente de las demás. Cuando hablamos de una unidad productiva hace referencia a las características de los subsistemas y/o componentes que la conforman.

COMPONENTE: se trata de elementos que a través de algún tipo de asociación o contigüidad, dan lugar a un conjunto uniforme.

DIAGNÓSTICO: hace referencia al análisis que se realiza a los componentes del sistema productivo, que permite conocer como los agricultores manejan sus predios e identificar los principales factores que limitan la productividad agropecuaria.

ESTRATEGIA PEDAGÓGICA: término que se utiliza cuando se desarrolla un plan de estudios de manera pertinente y coherente.

PLANIFICACIÓN PREDIAL: es un proceso de carácter dinámico que pretende mejorar lo que el agricultor tiene mediante un reordenamiento de sus cultivos del predio e implementar algunos cambios con mejorar su nivel de producción y de vida sin degradar el medio ambiente y asegurando su alimentación familiar.

SISTEMA: es un todo que consta de elementos que forman una conexión y se encuentran en una relación recíproca tal, que el cambio de uno de ellos acarrea el cambio de la posición de los demás.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTEGRAL: es la unión de varios subsistemas, los cuales se interrelacionan para conformar una unidad de producción como tal.

SOSTENIBLE: Dicho de un proceso que puede mantenerse por sí mismo, en el tiempo, sin ayuda exterior, ni merma de los recursos existentes.

SUBSISTEMA: hace parte de un sistema de producción y puede estar conformado por uno o más componentes que interactúan entre sí para dar sostenibilidad al mismo.

SUSTENTABILIDAD: se refiere al equilibrio existente entre una especie con los recursos del entorno al cual pertenece. Básicamente, lo que propone es satisfacer las necesidades de la actual generación pero sin que por esto se vean sacrificadas las capacidades futuras de las siguientes generaciones de satisfacer sus propias necesidades.

UNIDAD PRODUCTIVA: área donde se desarrollan actividades agrícolas y/o pecuarias.

INTRODUCCIÓN

En Colombia en los últimos años, la actividad agrícola y pecuaria campesina se ha caracterizado por los bajos niveles de tecnología adaptada a las condiciones locales, el uso irracional de agroquímicos no selectivos, la erosión de los suelos por la sobreutilización y las mecanizaciones intensivas, características propias de los modelos de producción extranjeros, lo cual ha generado el deterioro de los recursos naturales, agua, suelo y la misma biodiversidad, pero principalmente bajas en los rendimientos de las pequeñas unidades de producción, demostrándose de esa manera su ineficiencia tanto ecológica como económica (Corrales, 2002).

Este modelo de producción se evidencia en la vereda de Párraga, municipio de Rosas, departamento del Cauca, donde la economía se basa en la producción de café, caña panelera, plátano, yuca y maíz, cultivos altamente dependientes de insumos externos para alcanzar los estándares de producción; esta problemática limita cada vez más al pequeño productor en el desarrollo de la actividad agropecuaria, afectando además la seguridad y soberanía alimentaria, así como también incide sobre los usos y costumbres alimenticios a nivel familiar y local.

Por este motivo se hace necesario generar alternativas de producción agropecuaria contextualizadas al entorno económico, productivo, social y cultural; que responda a las condiciones y necesidades locales, aprovechando los recursos de la zona, de manera que integre los diversos componentes de los sistemas de producción que comúnmente maneja el pequeño productor, y permita presentar los sistemas integrados de producción agropecuaria (SIPA), como modelos de producción sostenibles.

Para lograrlo se requieren unidades de producción diversificadas, cuyos componentes agrícola, pecuario y forestal, se complementen entre sí para asegurar la sostenibilidad, además, de que integre constituyentes fundamentales como suelo, plantas, animales, personas, insumos minerales y orgánicos, agua y algunas partes de la atmósfera, de tal manera que permita la sostenibilidad del sistema y generar mínimo impacto a los recursos que intervienen en el proceso (Rabbinge, *et al*, 1990).

En este sentido, el sistema integrado de producción agropecuaria (SIPA) orientado a la producción de especies menores, permite fortalecer la seguridad alimentaria, ofertando alimentos de origen vegetal y animal diversificados para satisfacer las necesidades alimenticias a nivel familiar y local, generar impactos mínimos al medio ambiente y estimular la investigación y el uso de tecnologías apropiadas a los sistemas de producción locales, lo cual redundará en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, en la zona de influencia de la Institución Educativa.

El presente trabajo se desarrolló en el marco del proyecto “Fortalecimiento Pedagógico-Productivo de diez Instituciones Educativas Técnico Agropecuarias del Departamento del

Cauca”, enmarcado dentro de la línea estratégica: Educación para la Productividad y Competitividad del ente ejecutor el Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC, y dentro del programa Escuela Productiva del ente financiador La Fundación para la Educación y la Oportunidad FUNDACOLOMBIA.

Como objetivo general del proyecto, se planteó el fortalecimiento del proceso de producción integral sostenible en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, contextualizado dentro de las condiciones y necesidades locales. Proceso que se desarrolló de manera participativa con la comunidad educativa (docentes, administrativos y estudiantes); por lo cual, se desarrollaron las actividades necesarias para la intervención de una Unidad productiva como: el diagnóstico rural participativo, la planificación de la unidad productiva con base en los principios de producción sostenible y talleres teórico-prácticos para el fortalecimiento de componentes fundamentales en los sistemas integrados de producción. Con esto se logró por parte de la comunidad educativa el reconocimiento de la unidad productiva como un sistema integrado de producción, la elaboración de un plan de manejo integral para mejorar el proceso productivo y la ejecución de las estrategias priorizadas para el fortalecimiento de dicho sistema de producción.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Los sistemas integrados de producción agropecuaria se enfocan tanto en la dimensión biofísica (nutrientes del suelo y balance hídrico), como en los aspectos socio-económicos (género, seguridad alimentaria y rentabilidad) a nivel de finca; las decisiones se toman entonces teniendo en cuenta la producción agrícola y el consumo. Su alcance radica en la capacidad de integrar los distintos tipos de análisis multidisciplinarios de la producción y de su relación con los aspectos mencionados, determinantes de un sistema de producción agropecuaria (Dixon y Gulliver, 2001).

Este tipo de alternativas de producción es compatible con la generación de ingresos, la seguridad alimentaria local y la agregación de valor a los productos y la tierra de los campesinos (Murgueitio, 2001; citado por Corrales, 2002).

Los sistemas de producción alternativos giran alrededor de tres grandes ejes: mejorar la eficiencia en el uso de la base natural disponible, en procura de recuperar los daños generados por sistemas de producción convencionales; generar y diseñar tecnologías adecuadas a las condiciones particulares del trópico, apoyadas en el uso de recursos locales, mano de obra familiar, las condiciones particulares de cada productor y las características agroecológicas de los lugares donde están ubicados, y, disminuir la dependencia en el uso de insumos externos o su reemplazo por insumos biológicos que pueden producirse al interior de las unidades o en los ecosistemas en los que ellas se establecen (Corrales, 2002).

De igual manera, el Centro para la Investigación en Sistemas Agropecuarios Sostenibles CIPAV, con base en su experiencia en investigación acerca de la producción agropecuaria en el trópico, especialmente en Colombia, establece varios principios para pequeños y medianos propietarios, dentro de los cuales se encuentran (Murgueitio, 2001; citado por Corrales, 2002): Cerrar los ciclos de nutrientes al interior de los sistemas; reciclar en forma eficiente la materia orgánica, de modo que sea un medio para estimular la actividad biológica del suelo; establecer cultivos perennes mixtos; incorporar árboles y arbustos en todos los subsistemas de producción, desde la horticultura hasta la ganadería, incluyendo varias especies fijadoras de nitrógeno; incrementar la producción de biomasa; proteger los suelos contra la escorrentía con coberturas muertas o vivas; fomentar la biodiversidad en los sistemas de producción a través de la mayor complejidad estructural y taxonómica de las plantas utilizadas; ejercer control biológico, cultural y físico de las plagas y enfermedades; reducir el uso de insumos externos como pesticidas, fertilizantes y alimentos comerciales para animales; eliminar la práctica de quemar la vegetación, cultivos, pastos y residuos de cosecha; utilizar con eficiencia, reciclar y descontaminar el agua en las fincas a través de medios biológicos; disminuir el costo de las actividades agrícolas, la dependencia hacia el crédito y aprovechar la mano de obra familiar, local o regional; reducir el área requerida por las actividades productivas; las tierras frágiles se liberan para la conservación o la restauración de los ecosistemas

naturales; usar fuentes renovables de energía (biogás, tracción animal y leña) y disminuir la dependencia frente a los combustibles fósiles e integrar la producción vegetal y animal a través del cultivo de forrajes y el uso del estiércol, y fortalecer la seguridad alimentaria familiar y la venta de productos sanos en mercados locales.

En esencia, el comportamiento óptimo de los sistemas de producción agrícola depende del nivel de interacciones entre sus varios componentes (Altieri y Nicholls, 2000). En sistemas de producción tradicionales la prevalencia de sistemas de cultivos complejos y diversificados es de vital importancia para los campesinos, ya que las interacciones entre cultivos, animales y árboles resulta en sinergias benéficas que permiten a los agroecosistemas patrocinar su propia fertilidad, control de plagas y productividad (Altieri, 1987; Harwood, 1979; Richards, 1985; citados por Altieri y Nicholls, 2000)

1.2 SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad hace referencia a la durabilidad de los sistemas de producción, a su capacidad para mantenerse en el tiempo y al mantenimiento de la productividad de los recursos empleados frente a situaciones de choque o tensión, en este caso, los recursos naturales renovables y otros insumos utilizados para la producción agropecuaria. La sostenibilidad depende de las características intrínsecas del sistema de producción, de la naturaleza e intensidad de las tensiones a los que está sujeto el sistema y de los insumos humanos que pueden aportarse para contrarrestarlas (Conway y Barbier, 1990; citados por Corrales, 2002). En términos de producción agropecuaria, la sostenibilidad se refiere a la conservación de suelos, agua y recursos genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente, es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable (Corrales, 2002).

La actividad agropecuaria tiende a la sostenibilidad, al encontrar una serie de cualidades ecológicas, ambientales y culturales, que contribuyen a una mejor utilización de la base de los recursos naturales no renovables al interior del sistema de producción, y al establecimiento de una relación menos agresiva con los territorios circundantes; integra los siguientes elementos de producción sostenible: uso de recursos locales (producción que respeta las condiciones ecosistémicas, las plantas y animales propios de estos ecosistemas, el conocimiento de los habitantes locales, la cultura, las fuentes de energía disponibles y la familia), y complementariedad con diversos grados de éxito en el uso de recursos, de modo que se consigue cerrar al máximo los diferentes ciclos; se trata entonces de mantener cubiertos los suelos de manera permanente y se hace énfasis en el uso de árboles (manejo de ciclos de nutrientes y energía, fortalecimiento de flujos) y la tendencia al escaso o nulo uso de insumos externos (Corrales, 2002).

De igual manera el desempeño de la actividad agropecuaria y su evaluación en términos de sostenibilidad pueden mirarse a través de tres grandes componentes: el modo y la intensidad de la utilización de los recursos naturales, la tecnología empleada y el balance entre la utilización de recursos internos y externos (Corrales, 2002).

1.3 PRODUCCIÓN CAMPESINA Y SOSTENIBILIDAD

La producción campesina es heterogénea en relación con su articulación con el mercado, con las tecnologías que emplea, las formas de producir para el autoconsumo y en las maneras de emplear los recursos naturales renovables. Algunos campesinos y sus economías familiares están más articulados al mercado, por lo tanto hay una mayor dependencia de insumos externos y una tendencia a la especialización y a la simplificación de los modelos productivos. De esta manera, la heterogeneidad de la producción campesina deriva en heterogeneidad de aportar en procesos sostenibles (Corrales, 2002).

Los argumentos más comunes para sostener que los sistemas campesinos son sustentables, se basan en que la producción agropecuaria se lleva a cabo a través de una relación más armónica con la naturaleza, como consecuencia de una coevolución entre sociedad y medio ambiente. Se considera un elemento importante el conocimiento tradicional, que conlleva un manejo integrado y múltiple de los recursos disponibles. El consumo de insumos externos es bajo y los mecanismos de solidaridad comunitaria son esenciales para dar estabilidad a los sistemas (Altieri, 2002; citado por Brunett, *et al*, 2005).

La agricultura campesina tradicional es sostenible, y garantiza la soberanía y seguridad alimentaria de los pueblos y respeta los principios planteados por la agricultura orgánica convencional; es más, muchos de estos principios han sido tomados por la agricultura orgánica desde la campesina (Guzmán, *et al.*, 2000).

Los sistemas productivos sostenibles que más pueden inspirar el diseño de sistemas agropecuarios sostenibles, son de subsistencia y de relativa baja participación en el mercado (Forero, 2002; citado por Corrales, 2002). Entre éstos se encuentran sistemas de producción desarrollados por grupos de indígenas y afrocolombianos de la costa pacífica y la Amazonía, una reducida proporción de los productores familiares rurales, algunos núcleos aislados de campesinos en la zona andina y algunos grupos de colonos aislados en diferentes regiones del país.

Los sistemas y la organización de la producción campesina poseen elementos que pueden contribuir al diseño de sistemas sostenibles. Las experiencias que se desarrollan en el país, apoyan en el rescate de estos elementos, en su estudio, validación y mejoramiento, enfocado a transformarlos en propuestas de reconversión hacia sistemas sostenibles (Corrales, 2002).

1.4 ESTRATEGIAS PARA UNA EFICIENCIA ENERGÉTICA

La mayoría de las investigaciones sobre agricultura tradicional sugieren que los sistemas de pequeña escala son sustentablemente productivos, biológicamente regenerativos,

energéticamente eficientes y socialmente justos (Altieri 2002, Boege 1996, citado por Brunett, *et al*, 2005).

Sobre la base de los estudios de eficiencia energética en procesos de producción agropecuaria, se establecen varias estrategias que se apoyan en principios ecológicos y permiten mantener cierta diversidad biológica, que deben tenerse en cuenta para que los procesos de producción agrícola y forestal sean sostenibles. Entre ellas se encuentran: generación de abundante biomasa y energía, uso de una amplia gama de especies vegetales, existencia de cultivos asociados, manejo de setos, cercos vivos y corredores de hábitat, uso eficiente del estiércol, combinación de diversos hábitats, reducción en el uso de pesticidas y otros compuestos, y, manejo apropiado de praderas de modo que se logre una eficiente producción de biomasa y se evite el sobrepastoreo (Murgueitio y Calle 1999; Murgueitio, 2000; apoyados en Westman, 1990 y Pimentel y colaboradores, 1992; citados por Corrales, 2001).

Estas estrategias se amplían con principios que las contienen y/o complementan y que se están aplicando con diferentes énfasis, en varios de los proyectos que existen en el país. A la vez, se proponen como alternativas para otras regiones tropicales. La viabilidad de aplicación de estos principios varía según el tipo de productor y las condiciones socioeconómicas y agroecológicas en las que desarrolla su producción.

1.5 PLANIFICACIÓN PREDIAL

Cuando se dice que la planificación es un proceso, se refiere al carácter dinámico que tiene, es decir, que evoluciona y se adecua dentro de un contexto social, espacial y temporal. Dentro de lo social se incluye lo económico, político y cultural; dentro de lo espacial se hace relación a la realidad local, regional y nacional; y la temporalidad se refiere a los períodos dentro de los cuales se planifica: corto, mediano y largo plazo (Santana, 2007).

La planificación comunitaria, es un intento de concertar la sumatoria de intencionalidades y protagonistas, para darle sentido y ordenar según un plan, la multiplicidad de intereses que confluyen en la búsqueda de acciones y objetivos comunes (Santana, 2007).

El Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV ha trabajado en la planificación predial como un proceso de lo micro a lo macro con incidencia local y global, con un enfoque integral e interdisciplinario donde priman la participación comunitaria y el dialogo de saberes, para concertar con las instituciones la forma de alcanzar las metas que se han definido (Santana, 2007).

Desde la visión del Departamento Administrativo Ambiental DAMA, la planificación predial es una propuesta que hace posible la adopción de una cultura de cálculo permanente en

el núcleo familiar y de las comunidades de la vereda, o la localidad, para definir su futuro y el de su territorio que conduzca a una mejor armonía de convivencias de las diferentes formas de vida, y genere bienestar social, económico y un nuevo estilo de desarrollo que implique la conservación (Santana, 2007).

En el proceso de planificación predial, al igual que en cualquier proceso de planificación, se parte de una realidad, de unos problemas o necesidades, de unas características intrínsecas, y sobre todo de unas expectativas individuales y familiares; que a través de la formulación de unos objetivos, define estrategias y actividades que permitan llegar hasta las metas propuestas (Santana, 2007).

1.6 ACTORES DE SOPORTE EN LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS

En todo el país se registran actividades relacionadas con la promoción de la sostenibilidad, actividades que abordan muy diversos tipos de organizaciones. Aunque entre ellas hay organizaciones del Estado, buena parte de estas experiencias son producto de iniciativas no gubernamentales apoyadas por los mismos productores, algunas empresas privadas y fondos internacionales de organizaciones ambientalistas, además de Pronatta y Ecofondo (Corrales, Machado y Salgado, 1995; citados por Corrales, 2001).

Una experiencia de manejo sostenible, especialmente en términos de conservación de la biodiversidad, es la producción cafetera tradicional con sombrío, más conocida como *bosque agrícola cafetero*. La finca de café tradicional permite cultivar y sacar varios productos diferentes del café (frutas, madera, leña, materiales de construcción, alimentos para venta y autoconsumo) (Perfecto, 1996; citado por Corrales, 2001).

Se encuentran otras experiencias de sistemas de producción campesina con tendencia a la sostenibilidad, entre las que se destacan: la producción de caña panelera en varias regiones del país, como Nariño, algunas laderas de Santander diferentes al Valle del Roper y el departamento de Boyacá (Barriga, 1999; citado por Corrales, 2002); la producción de maíz tradicional y sus asociados con frijol; el arroz secano; el cacao y ganadería en pequeños espacios en el Norte de Boyacá; la ganadería con pasto de corte en zonas de ladera, donde el pasto cumple además la función de retener suelos; pasturas semiintensivas; producción de frijol/maíz y sistemas de recuperación de suelo en el Oriente Antioqueño; propuestas de intensificación del café en la zona cafetera, que permiten liberar áreas para conservación al interior de una misma finca; horticultura con manejo de suelo y agroecosistemas múltiples y La Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, son experiencias en sistemas de manejo sostenible de recursos naturales, que incluye a propietarios, campesinos y grandes productores.

Estas experiencias presentan una serie de cualidades ecológicas, ambientales y culturales que contribuyen a una mejor utilización de la base de recursos naturales

renovables al interior del sistema de producción, y a establecer una relación menos agresiva con los territorios circundantes (efectos ecológicos y ambientales).

Instituciones como las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), igual que el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, tienen la responsabilidad de transferir gran parte del conocimiento, las tecnologías y la aplicación parcial o total de los principios de sostenibilidad, de instituciones como Corpoica, Secretarías de Agricultura y ONG que trabajan en sus municipios o en la región.

Varias iniciativas en materia de producción, investigación y transferencia de tecnología en producción sostenible fueron publicadas en el inventario Nacional de Agricultura Ecológica (Minagricultura, CIAO Bioma, 1998; citado por Corrales, 2001).

También se han desarrollado algunas investigaciones en temas relacionados con la sostenibilidad, en el marco de programas académicos que vinculan directamente a las universidades, al Centro para la Investigación en Sistemas Agropecuarios Sostenibles CIPAV y al Instituto Mayor Campesino IMCA.

1.7 ACCIÓN PARTICIPATIVA

Fracasos en resultados de proyectos y esfuerzos infructuosos, han repercutido en la concepción del desarrollo que considera la participación popular como una condición necesaria, hasta el punto de la creación del paradigma de la participación (Mefalópulos y Barros, 2002; citados por Santana, 2007), en donde las comunidades dejan de considerarse beneficiarios para convertirse en actores, y pasan de ser receptores pasivos a convertirse en agentes determinantes en la toma de decisiones que los afectan (Santana, 2007).

Existen varios tipos de enfoques participativos, entre los principales están el paradigma de la multiplicidad o pluralidad; el del desarrollo autónomo o alternativo; el del empoderamiento; y el de la participación. Todos aunque mantienen sus diferencias, presentan aspectos comunes como el compromiso de involucrar a las personas en la toma de decisiones y una visión endógena del desarrollo, es decir que las estrategias vengán identificadas, definidas, priorizadas e implementadas desde el ámbito local de las comunidades (Santana, 2007).

Es por ello, que en la formulación de programas y proyectos ahora se busca la participación de los pobladores, ejerciendo un modelo de abajo hacia arriba, en el que la comunidad puede tomar parte en las diferentes fases o ciclos del proyecto, generándose así, mayores posibilidades de éxito y respondiendo a problemas reales y sentidos; de tal manera, que la comunidad se convierte en un actor decisivo para su propio desarrollo (Santana, 2007).

1.8 ESCUELA DE PUERTAS ABIERTAS

Durante los últimos cinco años la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), a través de su Programa de Post Emergencia a Poblaciones Desplazadas Internas, Comunidades Receptoras y Otros Grupos Vulnerables y gracias al apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional –USAID– viene poniendo en marcha en Colombia una estrategia educativa denominada Escuela de Puertas Abiertas, en estrecha alianza con el Ministerio de Educación Nacional y otros actores gubernamentales, no gubernamentales y de la cooperación internacional, tanto del orden nacional, como regional y local.

Escuela de puertas abiertas es una estrategia educativa, denominada así por la OIM bajo la férrea convicción de que es necesario abrir las instituciones educativas en dos sentidos:

Hacia adentro, para que nuevos agentes educativos y diversos usuarios ingresen en el espacio escolar y trabajen en cualquier momento (noches, fines de semana, vacaciones), con nuevas metodologías, generando aprendizajes de diferente tipo: afectivos, académicos para la vida, laborales, artísticos, deportivos, cívicos y sociales.

Hacia afuera, para que docentes y estudiantes encuentren en la vida diaria del barrio, la vereda y la ciudad, espacios educativos. Desde esta perspectiva, todo lo que integra su entorno como las tiendas, las calles, los medios de transporte, los supermercados, la biblioteca municipal, la casa de la cultura, el hospital, la cárcel, las oficinas de la alcaldía y las celebraciones tradicionales como festivales, torneos, concursos, ferias, conciertos, son espacios ricos en oportunidades de aprendizajes significativos. Para ello, por supuesto, es necesario pensar de otra manera lo pedagógico (Organización Internacional para las Migraciones OIM, 2006).

La escuela de puertas abiertas surge como un gran paradigma de la realidad educativa *la pertinencia*. Para plantear una nueva propuesta pedagógica, se debe partir de un análisis en profundidad del contexto escolar y es a partir de esto que se diseña, organiza y ensaya la nueva propuesta pedagógica. Una vez detectado el problema se busca una posible solución y esa solución posteriormente se convertiría en un gran aporte pedagógico. Se trata ante todo de la necesidad imperiosa, física y psicológica, de salir del aula para ir a buscar la vida en el rico entorno del campo y la artesanía todavía existente (Legrand, 1999).

La humanidad de hoy toma cada vez mayor conciencia de sus límites y del peligro de explotar de manera insensata el capital natural y humano en beneficio del goce inmediato. La idea de una vuelta a los orígenes para dar nueva vida a los valores fundamentales del amor al prójimo y a la naturaleza, frente a la posesión y el poder, es sin duda hoy día la única vía filosófica que puede llevar a la toma de conciencia universal de nuestra finitud y fragilidad. La pedagogía de la “escuela de puertas abiertas” es la única que puede orientar

esa toma de conciencia y el regreso a los valores fundamentales, buscar la felicidad individual en la propia actividad del niño, así como desarrollar el respeto del ser humano y de la naturaleza (Legrand, 1999).

Escuela productiva es una estrategia que busca aumentar la retención escolar y generar ingresos que beneficien a toda la comunidad educativa: estudiantes, padres de familia y docentes. Consiste en diseñar e implementar proyectos productivos en los cuales se vinculen a la institución educativa con encadenamientos productivos pertinentes y viables en su zona de influencia (FUNDACOLOMBIA, 2011).

1.9 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

La Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, está trabajando en una propuesta de educación (técnica rural) contextualizada al entorno social, económico y productivo, orientada a la producción agrícola sostenible, en la cual se desarrollan proyectos de producción agrícola, pecuaria y reciclaje de nutrientes. En el subsistema agrícola se desarrollan cultivos a pequeña escala como: huerto escolar, maíz (*Zea maiz*), yuca (*Manihotsculenta*), caña (*Saccharumofficinarum*), banco de proteína, pastos y forrajes; en el subsistema pecuario se encuentran: porcinos, estanques para la producción piscícola, galpón para pollos de engorde, y aves de corral, producción de conejos y curíes, y en el subsistema reciclaje de nutrientes se encuentran los componentes: lombricultura y compostaje.

1.9.1 Huerto escolar. Consta de un área de 600m², en este se cultiva habichuela (*Phaseolus vulgaris* variedad vulgaris.), arveja (*Pisum sativum*), frijol (*Phaseolus vulgaris*L), pepino (*Cucumis sativus*) y zanahoria (*Daucus carota*). Los productos son destinados al restaurante escolar.

1.9.2 Cultivo de maíz (*Zea maíz*). Se maneja en un área de 1100m², el proyecto se desarrolla desde hace un año, se ha obtenido buena producción, la cual se destina para los estudiantes y para la comercialización.

1.9.3 Cultivo de yuca (*Manihot sculenta*). Consta de un área de 430m², variedad valluna, este cultivo presenta problemas fitosanitarios como hormiga arriera, para lo cual se desarrolla control químico.

1.9.4 Cultivo de caña (*Saccharum officinarum*). Se maneja un área de 200m². Dado que el área productiva es mínima para el beneficio, se debe alquilar un trapiche en la comunidad.

1.9.5 Banco de proteína. Consta de un área de 500m², en donde se cultivan las especies: nacedero (*Trichanthera gigantea*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*),

matarratón (*Gliricidia sepium*); las cuales son utilizadas para la alimentación animal (especies menores).

1.9.6 Pastos y forrajes. Consta de un área de 1400m², comprende un potrero y pastos de corte como maralfalfa (*Pennisetum sp.*), imperial (*Axonopus scoparius*), y King grass (*Pennisetum sp.*); estos son utilizados para la alimentación animal, el potrero consta de un área de 1330m², actualmente no se está aprovechando.

1.9.7 Producción porcícola. Desarrolla producción de cría, en el momento cuentan con una hembra de cría raza Landrace (tercer parto).

1.9.8 Producción piscícola. Hay dos estanques con un área de 450 y 150 m², respectivamente, estos tienen capacidad para 3000 animales, en los cuales se desarrolla producción de tilapia (*Oreochromis sp.*), con buenos resultados a nivel productivo.

1.9.9 Producción de pollos. En este componente se maneja un galpón de 20m², con subdivisiones para manejar producción escalonada, en los cuales manejan 30 pollos en rotaciones de 15 días.

1.9.10 Producción cunícola. Maneja un empadre conformado por 8 hembras, un macho; el proyecto es manejado por estudiantes de grado once, quienes realizan todo el ciclo de producción, transformación y comercialización, además desarrollan procesos de investigación en alternativas de alimentación para especies menores.

1.9.11 Producción de curíes. Cuenta con una instalación de 15 m² y 3 pocetas. Actualmente no hay pie de cría.

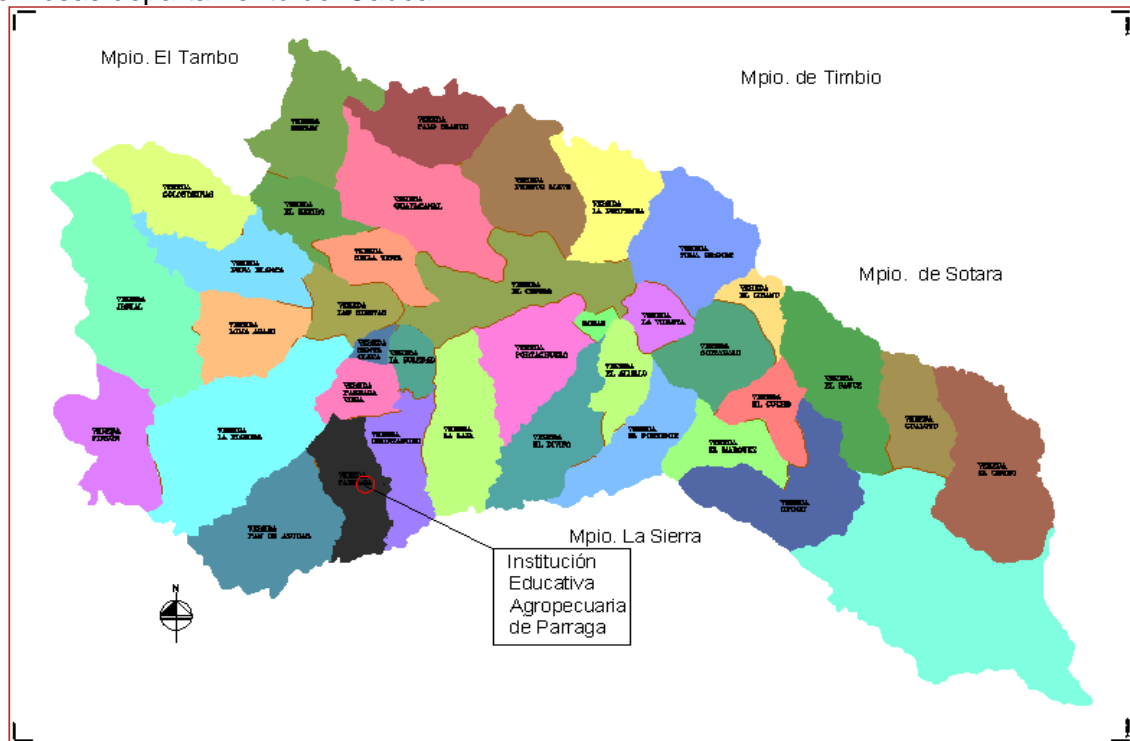
1.9.12 Subsistema reciclaje de nutrientes. Comprende el desarrollo de procesos de lombricultura y compostaje de residuos sólidos con el objeto de aprovechar residuos de cosecha y excretas animales para producción de abonos; los cuales se integran al sistema de producción.

2. METODOLOGÍA

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se desarrolló en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, vereda de Párraga, Municipio de Rosas (Cauca). El municipio está ubicado en el centro oriente del Departamento del Cauca, al suroccidente de Colombia, entre los 2°15'2'' y 2°20'15'' de latitud Norte, y entre los 76°36'32'' y 76°50'40'' de longitud al occidente del meridiano de Greenwich, sobre el flanco occidental de la cordillera central; dista 41 km de la ciudad de Popayán. La Institución Educativa está ubicada al suroccidente del municipio de Rosas, a una altitud de 1.300m.s.n.m., temperatura media de 19°C, dista 15km de la cabecera municipal (Figura 1) (Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) Municipio de Rosas Cauca, 2000).

Figura 1. Ubicación geográfica de la Unidad productiva en el mapa político del Municipio de Rosas departamento del Cauca



Fuente. Esquema de ordenamiento territorial Municipio de Rosas Cauca, 1999.

La Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, está trabajando en el fortalecimiento de la propuesta de educación (técnica rural) que responda a las condiciones y necesidades locales; integrando la producción agrícola (caña, yuca, maíz, frijol, pastos y forrajes), la producción pecuaria (porcinos, conejos, curíes, y aves de corral) y el reciclaje de nutrientes (lombricultura y compostaje)

2.2 DIAGNÓSTICO UNIDAD PRODUCTIVA

El diagnóstico se desarrolló de manera participativa con la comunidad educativa (estudiantes, docentes del área técnica y administrativos). Se realizaron tres actividades: recolección y análisis de la información secundaria, caracterización de la unidad productiva y socialización de los resultados.

2.2.1 Recolección y análisis de la información secundaria. Se recolectó la información sobre el EOT del Municipio de Rosas (Cauca), la Agenda Interna del departamento del Cauca y los documentos de las experiencias y expectativas de la Institución Educativa en lo referente a la producción agropecuaria; posteriormente se hizo un análisis de la información, esto con el objeto de enmarcar el fortalecimiento de manera contextualizada y pertinente tanto a nivel local como regional.

2.2.2 Caracterización de la unidad productiva. Se realizó mediante talleres participativos (Anexo A) basado en Londoño (2007) y Geilfus (2002), divididos en dos fases.

En la primera fase se identificaron las características de la unidad productiva: ubicación, mapa de uso actual del suelo, historia del predio, calendario estacional, principales actividades agrícolas y pecuarias, ubicación del predio frente a centros de consumo, acopio y comercialización, aspectos biofísicos del municipio de Rosas (Cauca) y caracterización de los subsistemas y sus componentes. En la fase dos se hizo recorrido de campo y con los resultados de la fase uno y con base en los itinerarios técnicos, se emitió un diagnóstico general de cada subsistema y/o componente. Las actividades de caracterización se desarrollaron como se describe a continuación.

2.2.2.1 Identificación y ubicación de la unidad productiva. En este punto de la guía el grupo de trabajo plasmó las características generales de la unidad productiva (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción de la Identificación – ubicación de la unidad productiva donde se realizó el trabajo

Unidad productiva: Granja la Consentida		
Propietario: Municipio de Rosas Teléfono: 825413 Mail: IEAParraga2009@hotmail.com		Administrador: Orlado Domínguez Teléfono: 313-6353563 Mail: IEAParraga2009@hotmail.com
Departamento: Cauca	Municipio: Rosas	Vereda: Párraga
Cuenca: Rio Esmita Microcuenca: Chontaduro		Área total: 18.500m ²
Localización geográfica: 10°32'60,5"E y 73°38'00"N		Altitud casa principal: 1.300 msnm
Vías de acceso: vía panamericana Popayán-Pasto, dista 55 Kilómetros de Popayán		
Investigador: estudiantes IEAP, Jessica Enríquez, Concepción Hurtado		

2.2.2.2 Mapa de uso actual del suelo. Mediante un ejercicio de cartografía social (Figura 2), los participantes elaboraron el mapa en el cual identificaron los vecindarios y delimitaron de manera interna los cultivos, las instalaciones de las especies pecuarias y la infraestructura de la Institución Educativa. Como complemento al ejercicio de cartografía social, se hizo el levantamiento topográfico con un geoposicionador satelital (GPS).

Figura 2. Participación en el taller y ejercicio de cartografía social para conocer la unidad productiva de la IEAP



2.2.2.3 Historia del predio. Se recurrió a fuentes de información administrativas y a las personas fundadoras de la institución; se hizo un recuento del tiempo de propiedad del predio, la situación en que se encontró, las principales actividades agropecuarias desarrolladas, las experiencias que se han sucedido en el desarrollo de la misma y los procesos de transformación que se han iniciado en la unidad productiva.

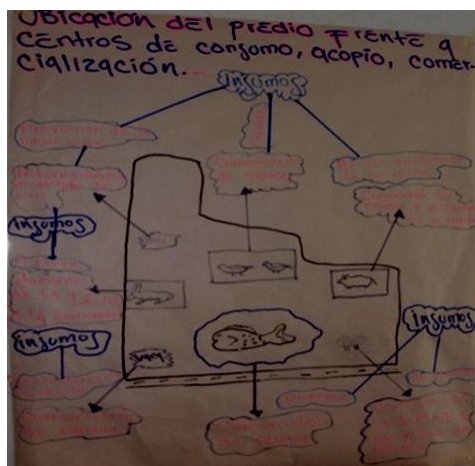
2.2.2.4 Calendario estacional de las principales actividades agrícolas pecuarias. Se hizo mediante un ejercicio de cartografía social (Figura 3) donde se identificaron las temporadas de lluvias, las principales actividades agrícolas y pecuarias, además se tuvo en cuenta el periodo de vacaciones escolares, aspecto muy importante considerando que es una Institución Educativa.

Figura 3. Ejercicio de cartografía social para conocer el calendario de las principales actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la IEAP

		GRANJA INTEGRAL "GRANJA LA CONSENTIDA"											
TIEMPO		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ACTIVIDAD	LIUVIAS.	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁	☁
	FENOMENOS CLIMATICOS	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
	ACTIVIDADES AGRICOLAS	X	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ
	ACTIVIDADES PECUARIAS	X	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ	SIEMBRA DE MAÍZ
	OTRAS												

2.2.2.5 Ubicación del predio frente a centros de consumo, acopio y comercialización. Mediante cartografía social (Figura 4) los participantes identificaron los principales centros de procedencia de insumos agrícolas y pecuarios que se utilizan en el proceso productivo y los principales sitios en los cuales se realiza la comercialización de los productos agropecuarios de la Institución Educativa.

Figura 4. Cartografía social para conocer los centros de consumo y comercialización en la IEAP



2.2.2.6 Caracterización de los subsistemas. En el mapa de la unidad productiva, se identificaron los subsistemas y/o componentes que la conforman. Posteriormente se realizó la caracterización teniendo en cuenta los itinerarios técnicos que se manejan en cada subsistema de producción, para ello los grupos de trabajo conformados por estudiantes con el apoyo de los docentes del área técnica evaluaron diversos aspectos de acuerdo al sistema productivo (Cuadro 2). Una vez terminados los talleres de caracterización por parte de los grupos de trabajo se realizó la socialización de resultados, con el propósito de dar a conocer el estado de cada subsistema y complementar la caracterización y el diagnóstico.

Cuadro 2. Parámetros evaluados por subsistema de producción de la IEAP

Subsistema	Parámetros evaluados
Subsistema agrícola	Tipo de sistema, características generales del sistema, área productiva, factores que limitan el proceso productivo, estado fitosanitario y registros productivos, además en el componente pastos y forrajes se evaluó manejo y productividad de las especies forrajeras.
Subsistema pecuario	Sistema de producción, inventarios, estado y manejo sanitario, prácticas de manejo, alimentación y nutrición, producción y comercialización, instalaciones y equipos, registros productivos.
Reciclaje de nutrientes	Residuos orgánicos generados en los subsistemas, disponibilidad de espacio y materiales.

2.3 PLAN DE MANEJO INTEGRAL

Para la elaboración del plan de manejo integral con enfoque sostenible, se contó con la participación de los docentes del área técnica y estudiantes de los grados decimo y once. Las estrategias se plantearon teniendo en cuenta los resultados de diagnóstico y los principios de producción sostenible; además, se realizó la revisión bibliográfica de los itinerarios técnicos necesarios en cada subsistema de producción. Otro aspecto importante que se consideró fue la expectativa de la Institución Educativa (transformar la unidad productiva en un sistema de producción agropecuario, como una estrategia de aprendizaje para los estudiantes y a la vez para la comunidad en general).

El plan se elaboró a través de talleres participativos de planificación predial (Anexo B), se hizo la socialización de la guía, conformación de grupos de trabajo (Figura 5) y se elaboró el plan de manejo integral para el sistema de producción; de igual manera se elaboró un plan de acción para el fortalecimiento del proceso productivo de los siguientes componentes priorizados: banco forrajero del subsistema agrícola, con el objeto de garantizar la alimentación de las especies menores; lombricultura y compostaje del subsistema reciclaje de nutrientes, con el fin de aprovechar los residuos orgánicos generados en la unidad productiva y porcinos, pollos de engorde y conejos en el subsistema pecuario.

Figura 5. Participación de docentes y estudiantes en la elaboración del plan de manejo integral de la unidad productiva de la IEAP



Una vez terminada la planificación, los grupos realizaron la socialización (Figura 6), poniéndola a consideración del público, el cual realizó aportes y sugirió ajustes con el objeto de complementar la actividad.

2.4 TALLERES DE FORTALECIMIENTO

Las áreas temáticas de los talleres se seleccionaron con base en dos criterios: brindar los conocimientos y principios básicos para manejar la unidad productiva como un sistema de producción; y las áreas temáticas identificadas en el diagnóstico y en el plan de manejo integral, como prioritarias para generar el proceso de sostenibilidad.

Figura 6. Socialización de resultados del taller de planificación predial en la IEAP



Los talleres teórico – prácticos se desarrollaron de manera participativa con docentes y estudiantes del área técnica. Durante el desarrollo de estos se generó construcción de conocimiento, así como también la implementación de estrategias y / o actividades del plan de manejo integral. Se desarrollaron los siguientes talleres:

2.4.1 Taller enfoque de sistemas en la producción agropecuaria (Anexo C). Para el análisis del sistema de producción de especies menores, se conformaron grupos de trabajo, luego se socializó la guía del taller (Figura 7); se desarrolló el componente teórico que fue de conceptualización y en el componente práctico se realizó un ejercicio de cartografía social, en donde los grupos realizaron el análisis de cada uno de los subsistemas agrícola, pecuario y reciclaje de nutrientes, indicando las entradas, salidas e interacciones que se suceden en los subsistemas, así como en el sistema general. Después del análisis de cada subsistema cada grupo realizó la socialización de los resultados e integró cada componente a la estructura general del sistema de producción de especies menores.

Figura 7. Socialización de la guía y participación en el taller para el análisis del sistema de producción de especies menores en la IEAP



2.4.2 Taller sobre importancia de los suelos en los sistemas de producción (Anexo D). Dada la importancia del componente suelo para establecer el banco forrajero y diversos cultivos agrícolas, se conformaron grupos de trabajo, se hizo la socialización de la guía (Figura 8) y se realizó el muestreo de suelo para el análisis de laboratorio.

Figura 8. Socialización de la guía y conformación de grupos de trabajo para el taller importancia de los suelos en los sistemas de producción en la IEAP



Para realizar el muestreo se seleccionaron los lotes teniendo en cuenta: características topográficas, el historial de los lotes y las especies a establecer (Figura 9). Se realizó un muestreo en zigzag, se hizo plateau, toma y mezcla de sub-muestras, finalmente se pesó y rotuló la muestra para llevarla al laboratorio.

Figura 9. Toma de las muestras de suelo para el análisis de laboratorio en la IEAP: a) Plateo, b) Excavación y medición de profundidad, c) Toma de sub-muestra, d) Peso de la muestra



2.4.3 Taller manejo sostenible del suelo (Anexo E). Se conformaron grupos de trabajo, cada grupo hizo la construcción del agronivel, la medición de la pendiente, trazado de surcos a 70cm de distancia entre plantas y 20cm de profundidad y aplicación de enmienda con base en la recomendación del análisis de suelos (Figura 10).

Figura 10. Preparación de suelo para la siembra de pasto maralfalfa en la IEAP: a) Construcción del agronivel, b) Medición de la pendiente, c) Trazado de los surcos, d) Profundidad de los surcos



2.4.4 Taller Banco Forrajero (Anexo F). Se desarrolló bajo un esquema teórico- práctico en el cual los estudiantes adquirieron los conocimientos técnicos y desarrollaron las actividades para el establecimiento del banco forrajero. Este taller se realizó en dos etapas, las cuales se desarrollaron en tiempos definidos, teniendo en cuenta el ciclo de establecimiento del banco.

2.4.4.1 Etapa I. Teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas, las especies pecuarias a alimentar y la experiencia de los técnicos y estudiantes, se definieron las especies forrajeras proteicas y energéticas a establecer para complementar la alimentación animal. Seguido a esto con base en el número de animales, los aforos y los periodos de recuperación de los forrajes, se determinó el área a sembrar de cada especie forrajera.

2.4.4.2 Etapa II. Quince (15) días después de la preparación del terreno se realizó la siembra, se seleccionó el material de siembra, considerando un diámetro de 2,5 cm y 4 nudos con las yemas sanas por estaca, se aplicó materia orgánica a razón de 2 ton/ha, se cubrió la materia orgánica, se colocó la semilla en el surco en traslape, se cubrió la semilla y se realizó riego (Figura 11).

2.4.5 Taller importancia del reciclaje de nutrientes en un sistema de producción Agropecuaria. Se conformaron grupos de trabajo, se hizo la socialización del taller (Anexo G) y se desarrolló la guía. En el componente teórico se hizo la conceptualización, en el componente práctico se elaboró la pila de compost, el diseño y adecuación de camas para la lombricultura. Antes de salir a campo los grupos de trabajo identificaron los

residuos generados en la unidad productiva y determinaron los métodos para su aprovechamiento.

Figura 11. Jornada de trabajo siembra de pasto maralfalfa en la IEAP: a) selección de la semilla, b) aplicación de materia orgánica, c) disposición de la semilla en el surco y d) tapado de la semilla



2.4.5.1 Elaboración de la pila de compost. Se hizo la recolección de residuos de origen vegetal (huerta, botón de oro), animal (excretas de bovinos, porcinos, pollos y conejos) y del restaurante escolar (cáscara de huevo), se habilitaron los residuos (picado), se delimitó el área y se organizaron en la pila de compost alternándolos por capas de 10 cm así: residuos vegetales - animales - vegetales (Figura 12).

2.4.5.2 Lombricultura. Con base en el espacio disponible, se hizo un diseño de las camas y la distribución de estas; las camas se diseñaron teniendo en cuenta las características del ambiente óptimas para la producción de las lombrices y que brindaran la oportunidad de recolectar el humus líquido; para la distribución de las camas se tuvo en cuenta optimizar el espacio disponible y garantizar las áreas necesarias desde la preparación de los residuos hasta la maduración del humus.

Posteriormente se adecuó una de las camas disponibles, de acuerdo al diseño establecido: se limpió la cama, se profundizó para dejar una pendiente del 5% (Figura 13) y se dejó las indicaciones para la terminación de la cama.

Figura 12. Elaboración de la pila de compost en la IEAP: a) recolección de los residuos orgánicos, b) habilitación de los residuos, c) delimitación del área y d) organización de los residuos en la pila



Figura13. Adecuación de la cama de acuerdo al diseño en la IEAP: a) Limpieza de la cama y b) toma de nivel y ajuste de pendiente



2.4.6 Talleres buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas pecuarias o ganaderas (BPP). Se hizo la socialización de la guía (Anexo H), conformación de grupos de trabajo y conceptualización (BPA y BPP), posteriormente cada grupo con el apoyo de los docentes elaboró una guía a manera de flujograma de cada uno de los componentes que conforman el sistema de producción de especies menores (Figura 14 a y b).

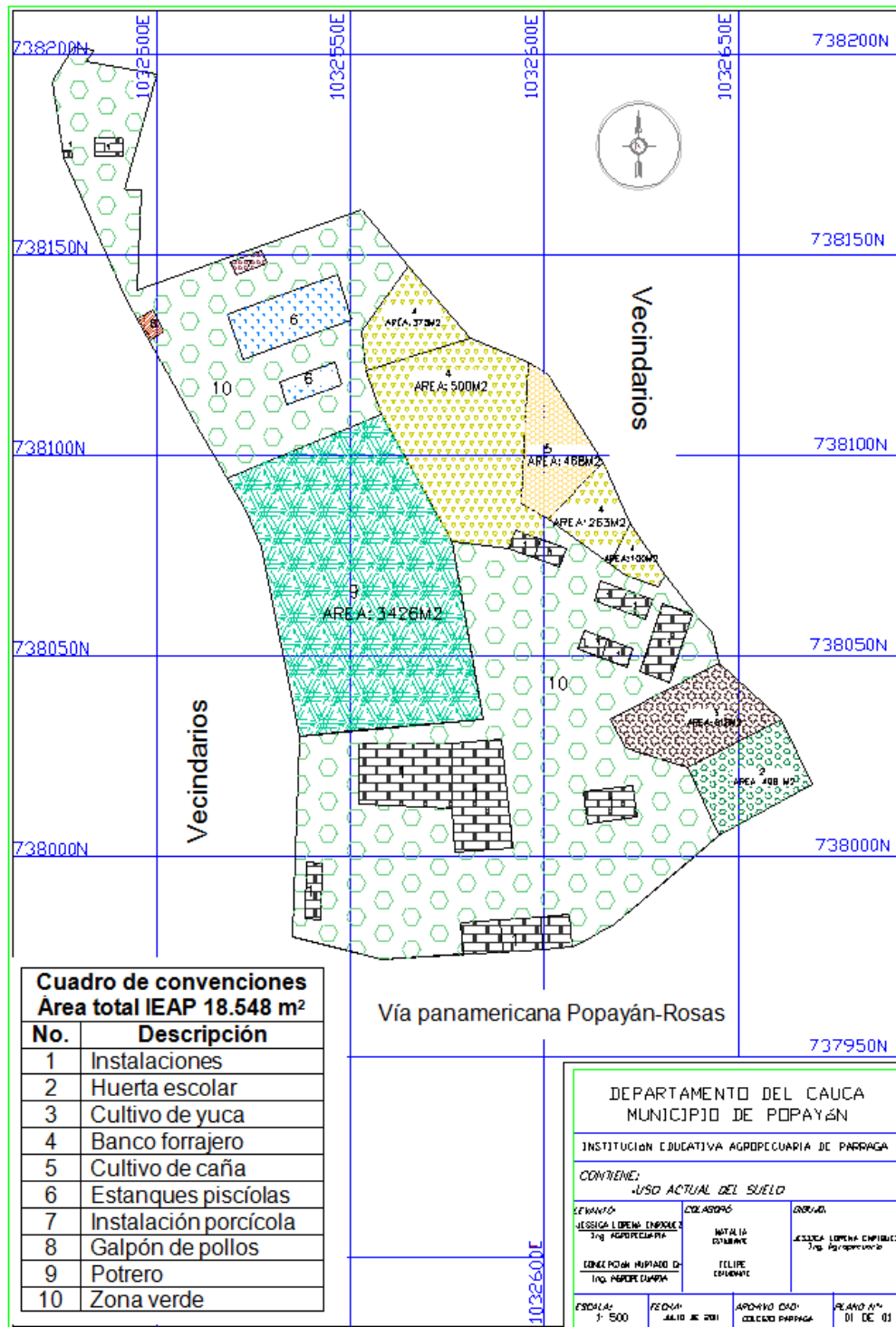
Durante el desarrollo del taller, los estudiantes plasmaron las buenas prácticas que se deben desarrollar en el subsistema agrícola y en el pecuario, una vez terminada la guía los estudiantes hicieron la socialización y complementaron su guía con prácticas de los otros componentes (Figura 14 c y d).

Figura14. Desarrollo del taller buenas prácticas agrícolas y pecuarias en la IEAP: a) Socialización de la guía, b) Conformación de grupos de trabajo, c) Desarrollo del taller, d) Socialización de los resultados



Como complemento al ejercicio de cartografía social se hizo el levantamiento topográfico con un geoposicionador satelital (GPS) (Figura 16).

Figura 16. Mapa digital del uso actual del suelo de la unidad productiva de la IEAP



3.1.1.3 Historia del predio. Fue adquirido por la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga desde hace 14 años, las principales actividades económicas eran agricultura y ganadería. En ese entonces el predio estaba deteriorado por el mal manejo; esto conllevó a iniciar un proceso de transformación en la unidad productiva, se hicieron prácticas de adecuación y recuperación de suelo e implementación de diversos ciclos productivos, posteriormente se estableció la actividad pecuaria.

La Institución Educativa desde hace seis (6) años, viene trabajando en la unidad productiva con el propósito de llegar a tener una granja integral sostenible, por lo cual ha iniciado con pequeños procesos de transformación en la parte misional, como en el desarrollo de las prácticas agropecuarias en la IEAP.

3.1.1.4 Calendario estacional de las principales actividades agrícolas-pecuarias. Se encontraron actividades agrícolas y pecuarias distribuidas durante todo el año, las que se han programado teniendo en cuenta los periodos de lluvias, así como el periodo escolar (Cuadro 3).

Es importante resaltar que los datos de las condiciones climáticas mencionados en el calendario estacional, no corresponden a los datos históricos de calendarios anteriores (periodo bimodal presentándose mayores precipitaciones entre octubre y mayo y menores precipitaciones entre junio a septiembre según el EOT Municipio de Rosas Cauca, 2000) debido a la variación en las temporadas de lluvias, por lo tanto la Institución Educativa programa las actividades agrícolas y pecuarias de acuerdo al periodo escolar y buscan alternativas como el riego artificial o aplazamiento de fechas de siembra, cuando las temporadas no favorecen las condiciones agronómicas.

Cuadro 3. Condiciones climáticas y calendario estacional de las principales actividades agrícolas y pecuarias en la IEAP

Calendario estacional												
Condición climática	Tiempo											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Lluvias		X	X	X	X	X						
Verano	X						X	X				
Lluvias y días soleados									X	X	X	X
ACTIVIDAD AGRÍCOLA												
Preparación de suelos		X					X					
Siembra				X					X			
Control de malezas					X					X		
Cosecha						X					X	
ACTIVIDAD PECUARIA												
Adecuación de instalaciones		X										
Instalación de proyectos			X									
Manejo de proyectos				X	X	X	X	X	X	X	X	

3.1.1.5 Ubicación del predio frente a centros de consumo, acopio y comercialización. Se encontró que la mayoría de insumos provienen de la cabecera municipal de Rosas y la ciudad de Popayán; esto implica un costo adicional en la producción por transporte de insumos, se tiene como referencia el costo de transporte de un bulto de fertilizante (50 kg), el cual desde el municipio de Popayán hasta la Institución Educativa es de \$2000 y desde el municipio de Rosas \$1000. Los costos en otros insumos no fue posible determinarlos puesto que en la unidad productiva no se manejan registros de egresos. También se identificó que los productos agrícolas y pecuarios son destinados una parte al restaurante escolar y la otra se comercializa a nivel local a través de intermediarios, lo cual implica una disminución de los ingresos por concepto de la cadena de comercialización (productor-intermediario-consumidor). Las cantidades destinadas tanto al restaurante escolar como a la comercialización no están estipuladas, estas se definen al momento de la cosecha.

3.1.2 Caracterización y diagnóstico de los subsistemas de la unidad productiva. Se encontró un sistema de producción conformado por los subsistemas agrícola, pecuario y reciclaje de nutrientes con sus respectivos componentes. El diagnóstico de los subsistemas se presenta a continuación.

3.1.2.1 Subsistema agrícola. Está conformado por los cultivos de maracuyá (*Passiflora edulis*), yuca (*Manihot esculenta* Crantz), caña panelera (*Saccharum officinarum*) y el huerto escolar. El cultivo de importancia comercial es la yuca, dado que se realiza la siembra en un área de 618 m² y el objetivo del cultivo es destinar el producto a la comercialización.

➤ **Yuca (*Manihot esculenta* Crantz).** Este cultivo es manejado bajo el modelo de producción de monocultivo, con las variedades para consumo valluna y sata en un área de 618m², a una distancia de 1.3m x 1m. En el momento se está evaluando cuál de estas se desarrolla mejor a nivel productivo en la zona. Uno de los factores limitantes para el cultivo es la comercialización debido a la inestabilidad de los precios. Dentro de los problemas fitosanitarios se destaca la hormiga arriera (*Atta* spp), para lo cual se realiza un control químico con Corpirifos, con aplicación de 15cc/20litros de agua a razón de 250cc/caneca de 200 litros por la alta incidencia de la plaga. También hay presencia de gusano cachón de la yuca (*Erinnyis ello*); éste es manejado mediante control mecánico. En cuanto al uso de registros, solo se llevan los de insumos.

➤ **Huerta escolar.** Se manejan eras con el sistema de cama profunda (40 cm) (Figura 17), con el propósito de favorecer el desarrollo radicular de las especies. Se encuentran asociaciones como: cebolla (*Allium cepa*) - arvejas (*Pisum sativum*), maíz (*Zea maíz*)-fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), los productos se destinan al restaurante escolar y los excedentes son comercializados, pero no tienen mercado garantizado, las cantidades no están determinadas debido a la ausencia de registros productivos. Las principales plagas que se presentan son lorito verde (*Empoasca* spp) y mildew velloso (*Peronospora* spp), el control biológico del lorito verde, consiste en una mezcla de extracto de tres dientes de ajo (*Allium sativum* L), 1 kg de tabaco (*Nicotiana tabacum*) y ají (*Capsicum annuum*) (en igual

proporción que el ajo), esta mezcla se deja en agua un día, posteriormente se cuela y se diluye en 20 litros de agua para hacer la aplicación; el mildew veloso se controla con Pacunga (*Bidens pilosa* L.) y caldo bordelés que consiste en la mezcla de 1 libra de sulfato de cobre disuelta en cinco (5) litros de agua y 1 libra de óxido de calcio disuelta en 5 litros de agua, se mezcla cada una, después en cuarenta litros de agua se mezcla la solución de cal y luego la solución de sulfato de cobre, antes de usarse se debe hacer la prueba de oxidación, cuando la solución esta lista se aplica al follaje con una bomba de espalda, los controles se realizan a los 20 días después de la siembra y una vez al mes después de la primera aplicación. El control de malezas se realiza de forma mecánica. No se realiza planificación de siembra escalonada, por lo que se presenta sobreproducción y desabastecimiento de los productos en el transcurso del año, afectando el restaurante escolar.

Figura17. Huerto escolar de la IEAP desarrollado en eras con cama profunda



➤ **Maracuyá (*Passiflora edulis*).** Este cultivo es utilizado para seguridad alimentaria, en un área de 16m², a una distancia de 3m x 4m. A nivel fitosanitario el cultivo ha sido atacado por el gusano comedor del follaje (*Dione sp.*), para lo cual se realiza control biológico que consiste en una mezcla de extracto de ajo (*Allium sativum* L), tabaco (*Nicotiana tabacum*) y ají (*Capsicum annuum*), (ver mezcla huerto escolar), el control se realiza 15 días después de la siembra y una vez por mes después de la primera aplicación. Considerando el destino de la producción se recomienda continuar realizando control biológico de plagas.

➤ **Caña panelera (*Saccharum officinarum*).** Se cultiva la variedad POJ 2878 en un área de 200m², el cultivo se maneja de forma orgánica, utilizando como abono compost a base de estiércol porcino, pollos, conejos y residuos de cosecha, elaborado en la unidad productiva, no utilizan agroquímicos para el manejo. La siembra se realiza a chorrillo, a una distancia de siembra de 1.3m entre surco. Este cultivo se desarrolla como estrategia didáctica para los estudiantes, por ello dado la cantidad mínima de producción, se presentan limitantes en la transformación por los altos costos en los trapiches paneleros cercanos, otra limitante es la inestabilidad de los precios en el mercado, por esto es necesario evaluar los costos de producción y procesamiento y determinar si el manejo del cultivo es sostenible.

➤ **Pastos y forrajes.** La base forrajera está conformada por pradera, banco de proteína (asociación de: botón de oro (*Tithonia diversifolia* Hems L.), nacedero (*Trichanthera*

gigantea), matarratón (*Gliricidia sepium*) y pastos de corte (kinggrass (*Pennisetum sp*) y maralfalfa (*Pennisetum purpureum*)) (Figura 18).

Figura 18. Base forrajera de la unidad productiva de la IEAP conformada por a) Pasto maralfalfa, b) Nacedero, c) Botón de oro



En la unidad productiva hay variedad de especies forrajeras, en un área de 3.391m² (Cuadro 4), las especies se encuentran en estado productivo. El pasto de corte se encontró deteriorado debido a la falta de planificación al establecimiento y al manejo inadecuado en el momento del corte y baja calidad de los pastos por la sobre maduración. Parson y Penning (1988), afirman que tanto la sobreutilización como la subutilización de los pastos de corte son perjudiciales para su calidad nutricional.

Cuadro 4. Descripción de los pastos y forrajes en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga

Lote	Especie	Área m ²	Densidad de plantas/ha	Plantas disponibles	Periodo de recuperación
1	Mata ratón	400	175	7	90
1	Botón de oro		1050	42	60
1	Nacedero		8250	330	90
2	Kinggrass	90	---	---	60
2	Maralfalfa	75	---	---	60
3	Pradera	3426	---	---	60

La oferta forrajera de la unidad productiva (Cuadro 5) no cumple con el requerimiento animal de las especies pecuarias (bovinos, conejos y porcinos), por lo tanto se debe desarrollar un plan de recuperación para mejorar la productividad de los pastos de corte, así como también la siembra del área forrajera restante para garantizar el requerimiento animal. Para determinar el forraje verde disponible se consideró una pérdida de 10 por ciento para corte y 30 por ciento en la pradera basados en Vivas (2007).

El subsistema agrícola presenta debilidades como: desarrollo de registros de producción y planeación de actividades, recursos importantes para la toma de decisiones a nivel

técnico y administrativo; con lo que se garantizaría el éxito de cada proyecto productivo y la sostenibilidad del sistema en su integralidad.

Cuadro 5. Oferta forrajera en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga

Lote	Especie	Aforo kg/m ²	Producción ton/ha/año	Producción forraje verde ton/año.	Fv ¹ disponible ton/año
1	Mata ratón	5,7kg/arb/corte	3,99	0,16	0,14
1	Botón de oro	5,8 Kg/arb/año	36,54	1,46	1,31
1	Nacedero	3,6kg/arb/ año	118,8	4,75	4,28
2	Kingrass	6	360	3,24	2,92
2	Maralfalfa	6,5	390	2,92	2,63
3	Pradera	0,4	18	8,22	5,76
				Total	17,04

¹ forraje verde

3.1.2.2 Diagnóstico subsistema pecuario. El subsistema pecuario está conformado por los componentes bovino, porcino, avícola, cunícula y piscícola. Para objeto del trabajo se hizo énfasis en la caracterización de las especies menores: porcinos, conejos y aves (pollos de engorde), ya que este sistema se priorizo en la contextualización de la propuesta pedagógica-productiva para la Institución Educativa, de acuerdo al análisis de la información secundaria: documentos de los proyectos agropecuarios de la Institución Educativa, EOT Municipio de Rosas Cauca y la Agenda Interna del Departamento del Cauca.

➤ **Producción porcícola (*Sus scrofa domesticus*).** Se maneja sistema de cría, conformado por una hembra de cría y una hembra de reemplazo, la línea materna es la raza Landrace y la paterna Pietran. Los parámetros reproductivos encontrados son: edad primer servicio 7 meses, lechones nacidos vivos 13, lechones destetos 13 vivos, 2 partos al año, duración de la lactancia 28 días, peso al destete 10 kg, sistema reproductivo monta natural (alquiler de un reproductor de la zona). Los parámetros productivos se encuentran en un nivel óptimo, excepto el número de partos al año, el cual se encuentra por debajo del promedio 2,4, según Grijalba (2009). Se presenta diarrea, generando un nivel de daño de 15%. El manejo de los lechones es realizado por los estudiantes, con la orientación del docente se realizan las prácticas descritas en el cuadro 6.

Cuadro 6. Prácticas de manejo a los lechones en la IEAP

Prácticas	Época (estado del animal)	Insumos
Descolmille	Al nacer	Descolmillador
Aplicación de hierro	Al nacer	Hierrodestran
Descole	8 días	
Castración	15 días	Desinfectante, cicatrizante
Vacunación	15 días	

La alimentación de las hembras de cría se realiza con una dieta alternativa (Cuadro 7). Los productos son lechones destetos y cuando se realiza ceba, carne (kg), estos se comercializan a nivel local y presentan buena demanda.

Cuadro 7. Alimentación hembra de cría en la IEAP

Tipo de suplemento	Clase, marca, origen	Frecuencia	Cantidad	Forma de suministro / Observaciones
Concentrado	CRIPA	Diario	4000gr	Comederos tres raciones diarias
Agua	Acueducto	Diario	A voluntad	Chupo
Otros	Forrajeras proteicas (nacedero)	Diario	A voluntad	Comederos
	Aguamasa	Diario	A voluntad	Comederos

La instalación es una cochera de concreto, la cual consta de 5 espacios para la producción, presenta una orientación oriente-occidente. Las instalaciones están en regular estado, presentan deficiencias en los drenajes, redes hidráulicas e instalaciones eléctricas, siendo estas esenciales para la atención de los partos cuando se presentan en horarios nocturnos; además no cuenta con paridera ni criadera (Figura 19).

Figura 19. Infraestructura porcícola en la IEAP: a) Redes hidráulicas, b) Puertas, c) Drenajes inadecuados



Llevar registros a nivel reproductivo, productivo, insumos y egresos, no llevan registros sanitarios, siendo estos de gran importancia en un sistema de producción de cría.

En este componente se identificaron falencias a nivel reproductivo, por esto es importante evaluar qué factores están incidiendo, dado que los servicios se manejan con reproductores de la zona. También es necesario evaluar los registros reproductivos y con base en ellos tomar decisiones.

➤ **Producción conejos (*Oryctolagus cuniculus*).** El componente racial está conformado por las razas Nueva Zelanda, Chinchilla y Californiana (Figura 20), en el sistema de producción se encontraron los siguientes parámetros productivos: se

desarrollan ciclos de 42 días, los núcleos están conformados por siete (7) hembras, un (1) macho. Los parámetros reproductivos encontrados son: edad empadre, de 4-5 meses, con un peso de 2.5-3 kg; la vida productiva es dos (2) años; mortalidad en lactancia 15% y mortalidad engorde 5%. En inventario hay un núcleo. Según López (2009) el sistema de producción se clasifica como semiintensivo.

Figura 20. Componente racial cunícola manejado en la IEAP: a) Californiana, b) Chinchilla



Dadas las condiciones de humedad de las instalaciones se presentan problemas de sarna generando un nivel de daño de 20%. Se maneja bajo un sistema de alimentación alternativo con el suministro de concentrado y forrajes (Cuadro 8).

Cuadro 8. Alimentación de conejos en la IEAP

Tipo de suplemento	Clase marca	Frecuencia	Cantidad	Forma de suministro
Concentrado	Solla	Diaria	200gr/animal	En horas de la mañana
Agua	Acueducto	Diaria	A voluntad	Bebedores
Otros	Forrajes (kingras y maralfalfa)	Diaria	A voluntad	

El producto es carne, se comercializa en pie y presenta buena comercialización. Las instalaciones se encuentran en mal estado debido a que no hay redes hidráulicas ni eléctricas, la distribución de espacios es inadecuada puesto que no hay una correcta distribución de las jaulas, lo que implica la subutilización de los espacios al interior de la instalación, dificulta la ventilación y además no hay comederos ni bebederos. De otro lado se llevan registros productivos, reproductivos y de insumos, no se hacen registros sanitarios ni de ingresos, los cuales son muy importantes para la toma de decisiones a nivel técnico y administrativo.

➤ **Producción avícola (*Gallus gallus*).** Se maneja producción de pollos de engorde, bajo el sistema de producción intensivo (recría) según López (2009), línea de producción Coob 500. Los pollos llegan a la unidad productiva de 5 días de edad, el peso de inicio es de 88 gr, peso de salida 2000 gr, sistema de alimentación tradicional con base en las tablas de alimentación de las casas comerciales, edad de salida 39 días. De acuerdo a los parámetros productivos de la línea Pollo de Engorde Cobb 500 (2008), el peso de salida se encuentra por debajo del parámetro estipulado para esta línea productiva (2546 gr a

los 39 días), el galpón tiene capacidad para 112 pollos con una densidad de 7 pollos/m² y se manejan ciclos intercalados cada 15 días (Figura 21).

Figura 21. Producción de pollos de engorde línea Coob 500 en la unidad productiva de la IEAP



Se presenta moquillo (*Coriza infecciosa aviar*) al inicio del ciclo productivo, ocasionando nivel de daño de 10%, se realiza control biológico con extracto de ajo (*Allium sativum* L) y químico con cloro. Un aspecto a considerar es el manejo escalonado de los pollos teniendo pollos de 3 edades diferentes en el mismo espacio productivo, lo que puede implicar problemas sanitarios, pese a que hasta el momento no se hayan presentado.

El producto final son pollos con proceso de beneficio, la unidad de medida es en libras (4 libras) y el producto tiene buena comercialización. De otro lado la instalación es rústica de bareque, está en regular estado, presenta una orientación (norte-sur) y distribución de equipos y espacios inadecuados, no hay redes hidráulicas lo que limita la disponibilidad de agua (Figura 22). Se llevan registros de producción, de insumos y egresos, sin embargo no se llevan los registros sanitarios, siendo estos importantes para la toma de decisiones en el manejo de enfermedades. La mayor limitante en el componente avícola se presenta en la infraestructura, ya que debido a la orientación inadecuada se generan altas temperaturas en el galpón en horas de alta intensidad solar y no se garantiza la disponibilidad de agua. Según Nieves (2009), se debe evitar la incidencia de luz solar directa hacia el interior del galpón y la forma de minimizar este efecto en clima medio, es a través de una orientación del galpón este-oeste.

Figura 22. Características del galpón de pollos de engorde en la IEAP: a) Vista frontal, b) Vista lateral, c) Distribución inadecuada de espacios



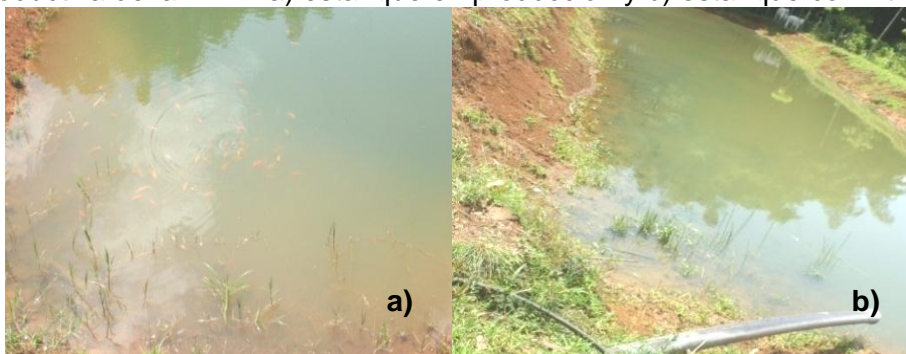
➤ **Producción piscícola.** Se maneja bajo el sistema semiintensivo con la especie tilapia roja (*Oreochromis sp*), en el cual se realiza la fertilización de los lagos, control completo sobre el agua, control de la especie que se siembra y suministro de concentrado. Este es un componente de importancia comercial para la Institución Educativa. La nutrición se maneja bajo el sistema de alimentación convencional, utilizan tablas de alimentación de acuerdo al ciclo productivo (Cuadro 9).

Cuadro 9. Alimentación de tilapia roja en la IEAP

Tipo de suplemento	Clase marca	Características del producto %PC	Etapa	Frecuencia
Concentrado	Acuavit Mojarra CIPA	Mojarra prevalente 40%	Preiniciación	4 raciones/día
		Mojarra extruido 32%.	Iniciación	4 raciones/día
		Mojarra extruido 30%	Levante	3 raciones/día
		Mojarra 24%	Engorde	3 raciones/día

Los peces presentan parámetros productivos óptimos (300gr), ciclos entre siete-ocho meses y tienen buena comercialización. Para la producción piscícola se cuenta con dos estanques, de los cuales uno está en producción y otro presenta filtración por lo cual debe ser reparado (Figura 23).

Figura 23. Estanques para la producción piscícola de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) en la unidad productiva de la IEAP: a) estanque en producción y b) estanque con filtración



Se llevan registros de insumos y egresos. El abastecimiento de agua no presenta limitantes, ya que este recurso es tomado de una fuente hídrica, la cual no presenta restricciones para su uso. La distancia de la unidad productiva a la bocatoma es de dos kilómetros, de otro lado la calidad del agua no está determinada, por esto es necesario realizar un análisis de agua para determinar las características microbiológicas y fisicoquímicas, teniendo en cuenta su importancia en este proyecto productivo. De otro lado se recomienda complementar el sistema de registros como herramienta para realizar seguimiento.

➤ **Producción bovina (*Bos indicus*).** Se maneja bajo el sistema de producción extensivo. En inventario hay un animal, al cual no se le realiza manejo técnico, por lo tanto, no se conocen parámetros productivos (Figura 24).

Figura 24. Componente racial bovino (*Bos indicus*), manejado en la unidad productiva de la IEAP



Los diferentes componentes (porcinos, avícola y cunicultura) del subsistema pecuario, presentan limitantes en: infraestructura puesto que se encuentra en condiciones inadecuadas, nutrición debido a que no hay planes de alimentación establecidos de acuerdo al requerimiento y la etapa productiva de cada especie y registros productivos. Estos tres aspectos se deberán tener en cuenta en la elaboración del plan de manejo, para adoptar estrategias que conlleven al fortalecimiento de cada uno de los componentes, tomando como referente las Buenas Prácticas Pecuarias, así como los principios de producción sostenible.

3.1.3 Diagnóstico del subsistema reciclaje de nutrientes. Este subsistema está conformado por lombricultura (cultivo de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)) y compostaje, para lo cual existe la infraestructura (Figura 25).

Figura 25. Infraestructura del reciclaje de nutrientes en la IEAP: a) Espacio destinado para compost y b) Camas de lombricultura



El compostaje actualmente no se desarrolla por la falta de planeación en la recolección de los residuos de origen animal y vegetal generados en la unidad productiva.

La lombricultura se desarrolla en dos camas de concreto a piso, se evidencia alimentación inadecuada como: material vegetal sin picar y residuos animales sin maduración previa según Arias *et al.* (2008), lo que limita la producción de las lombrices (Figura 26). Siendo este uno de los subsistemas que permite hacer reciclaje de nutrientes y de mayor importancia en los sistemas integrados de producción, se debe incluir como prioritario en el plan de manejo integral.

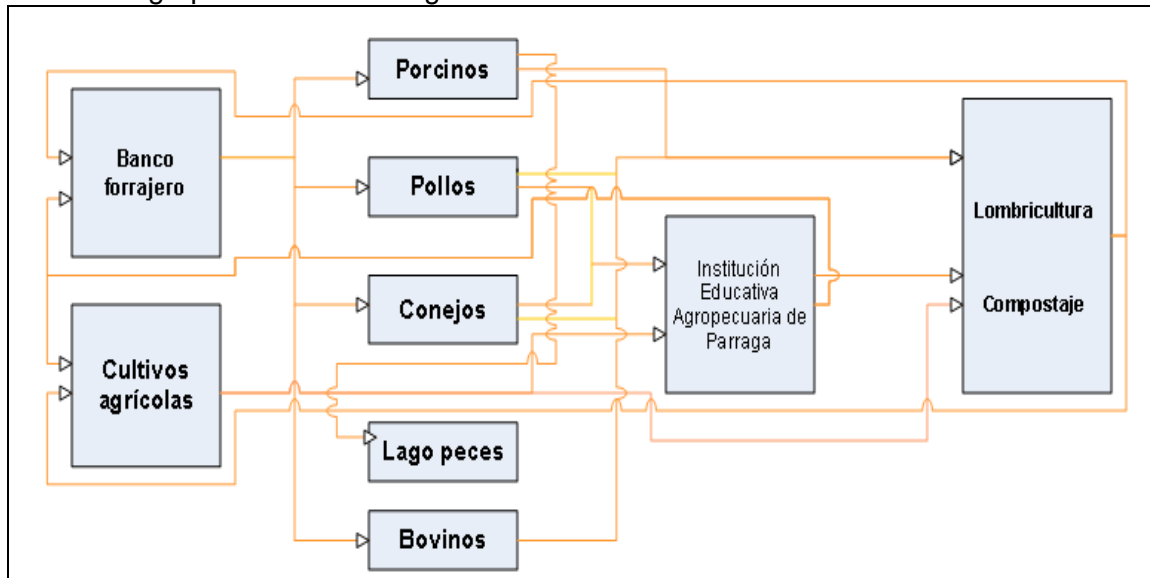
Figura 26. Alimentación inadecuada de las lombrices en la unidad productiva de la IEAP



3.2 PLAN DE MANEJO INTEGRAL

3.2.1 Diseño del modelo de interacciones que permitan la integralidad del sistema de producción para la unidad productiva de la IEAP. El sistema de producción está conformado por los subsistemas agrícola, pecuario y reciclaje de nutrientes, donde la Institución Educativa es el eje dinamizador. Las funciones de cada subsistema se describen a continuación: del banco forrajero producir alimentos para las especies pecuarias (bovinos, conejos, porcinos), de los cultivos producir alimentos para la comercialización y para el restaurante escolar, los residuos de cosecha serán aprovechados para la alimentación animal; del subsistema pecuario (porcinos, bovinos y producción piscícola) producir alimentos para la comercialización, pollos y conejos se destinarán tanto para la comercialización como para el restaurante escolar. La IEAP como eje dinamizador brindará el soporte técnico que permita la funcionalidad del sistema y la mano de obra; y del subsistema reciclaje de nutrientes aprovechar los residuos orgánicos generados durante el desarrollo de los procesos productivos y en el restaurante escolar, a través de la lombricultura y/o compostaje, donde se producirá compost, humus sólido y líquido; los que se integrarán como abono orgánico al subsistema agrícola (Figura 27). De esta manera se optimizarán los recursos de la unidad productiva y se contribuirá al proceso de producción integral.

Figura 27. Reciclaje de nutrientes del sistema de producción agropecuario en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga



3.2.2 Elaboración del plan de manejo integral para el fortalecimiento del sistema de producción de la unidad productiva de la IEAP. El presente plan integra todos los componentes del sistema de producción, sin embargo para efectos del fortalecimiento del proceso productivo a mediano plazo, se hizo énfasis en la producción de especies menores, priorizando los siguientes componentes: banco forrajero del subsistema agrícola, lombricultura y compostaje del subsistema reciclaje de nutrientes y porcícola, avícola (pollos de engorde) y cunícola del subsistema pecuario; para los cuales se formularon los planes de acción, estos contienen las actividades necesarias para su ejecución, con el objeto de generar sostenibilidad e integralidad en la unidad productiva (Cuadro 10).

Cuadro 10. Plan de manejo integral para el sistema de producción de la unidad productiva de la IEAP

SUBSISTEMA	COMPONENTE	ACCIÓN DE FORTALECIMIENTO
Agrícola	Banco forrajero	Están contempladas todas las acciones referentes al establecimiento y mantenimiento de nacedero, ramio y pasto maralfalfa (adecuación del suelo, siembra, monitoreo, periodos de corte de acuerdo al plan de alimentación de las especies menores) en las áreas estimadas, de acuerdo a la producción forrajera por especie y a los requerimientos de las especies pecuarias. (Anexo I). En la pradera se recomienda realizar mejoramiento con control de malezas y fertilización en los 3400m ² , con 11 kg de N y 3 kg de P ₂ O ₅ de acuerdo a (Arronis, 2006).
	Cultivo de Yuca	Se propone realizar: Control mecánico del gusano cachón de la yuca, teniendo en cuenta que es de corto periodo de daño y no representa pérdidas económicas (Zuluaga y Mesa, 2000).

Cuadro 10. (Continuación)

SUBSISTEMA	COMPONENTE	ACCIÓN DE FORTALECIMIENTO
	Cultivo de Yuca	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar cuál variedad se adapta mejor a la zona con base en la producción de cosecha. ➤ Realizar rotación de cultivos con leguminosas como arveja (<i>Pisum sativum</i>) y frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L) o con gramíneas maíz (<i>Zea Maiz</i>) y pastos. ➤ Implementar registros productivos.
	Huerto escolar	<p>Se propone realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La planificación de siembra escalonada. ➤ Sembrar las especies que requiere el restaurante escolar con base en las minutas y las condiciones agroclimáticas de la zona. ➤ Incluir en una era plantas condimentarias tomillo (<i>Thymus vulgaris</i> L), orégano (<i>Origanum vulgare</i> L).
Subsistema reciclaje de nutrientes	Compostaje y Lombricultura	Se plantearon y ejecutaron las acciones de recolección de residuos pecuarios (heces) y vegetales, adecuación de espacios (camas de lombricultura), y elaboración de la pila de compost (Anexo J). Se propone un plan de recolección de residuos orgánicos para la obtención de humus sólido y compost (cuadros 11, 12, 13 y 14). Se recomienda monitorear el proceso de maduración de los abonos, alimentar las camas y recolectar los lixiviados, realizar la cosecha en el momento adecuado (compostaje dos meses (Larco, 2004) y lombricultura tres meses (Arias, <i>et al</i> , 2008)).
Subsistema pecuario	Porcinos	El plan de acción comprende inicialmente la elaboración de dietas alternativas para la alimentación de cerdas gestantes y lactantes (cuadros 15 y 16), elaboración de un plan sanitario, diseño de registros, adecuación de la porcícola (instalaciones eléctricas, redes hidráulicas, drenajes e instalación de la paridera) y plan de inseminación artificial. (Anexo K).
	Pollos de engorde	El plan de acción comprende la elaboración del plan de alimentación con base en el requerimiento nutricional de la línea Coob 500, elaboración de un plan sanitario, diseño de registros, adecuación de infraestructura e introducción del pie de cría (Anexo L).
	Conejos	El plan de acción comprende la elaboración de una dieta alternativa para los diferentes ciclos de producción (cuadro 17), elaboración de un plan sanitario, diseño de registros y adecuación de la infraestructura (Anexo M).
	Bovino	<p>Se propone realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Una dieta que garantice el requerimiento animal a base de los forrajes disponibles en la unidad productiva como pradera, nacedero, botón de oro, kingrass y maralfalfa. ➤ Elaboración de un plan sanitario de acuerdo a la resolución 2640 de 2007. ➤ Elaboración de registros.
	Piscícola	<p>Se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar la calidad del agua (realizar análisis fisicoquímico y microbiológico, con el protocolo para toma de muestras de aguas superficiales del Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM). ➤ Elaboración de registros.

A continuación se describen los cuadros citados en el plan de manejo integral de los componentes: lombricultura, compostaje, porcino y cunícola.

➤ **Componente lombricultura y compostaje.** Se estimaron las cantidades de residuos de heces y vegetales que se producen en la unidad productiva para determinar las cantidades que se destinarán para la elaboración de compost y humus sólido y líquido.

La producción estimada de excretas de animales adultos permanentes durante un año (según el inventario de especies menores de la unidad productiva) se calculó teniendo en cuenta el ciclo productivo de los pollos de engorde (57 días) (Cuadro 11).

Cuadro 11. Oferta estimada de heces de especies menores en un periodo de 57 días en la IEAP

Especie	Producción diaria por animal*	Producción/57 días/animal	Producción/No de animales/57 días
Porcinos (2)	2,5	142,5	285
Pollos de engorde (112)	0,1	3,3	370
Conejos (8)	0,08	4,56	36,48
Total		152,76	959,88

*Fuente. Arrieta, 2007.

La producción estimada de residuos vegetales se calculó por año en un área de 1330 m² de acuerdo a Mejía (s.f.) (Cuadro 12).

Cuadro 12. Oferta estimada de residuos vegetales en un año en la IEAP

Residuos vegetales	Producción por año
Huerta	8 Toneladas
Yuca	
Maracuyá	

De acuerdo a la oferta de excretas y residuos vegetales estimados se propone realizar pilas de compost y de precomposteo. Según Arias *et al*, (2008), los residuos deben tener una relación C/N entre 25 – 35 partes de carbono por una de nitrógeno, para lograr tener una relación C/N 30:1, se propone mezclar 3 partes de estiércol por 1 de residuos vegetales tanto para lombricultura, como compostaje (Cuadro 13).

Cuadro 13. Cantidad de estiércol y residuos vegetales a utilizar para la producción de lombricultura (precomposteo) y compostaje en la IEAP

Método	Estiércol	Residuos vegetales	Tiempo de maduración	% de pérdidas	Producción total
Precomposteo (lombricultura)	60 kg	20 kg	1 mes	30%	56 kg
Composteo	72 kg	24 kg	2 meses	60%	38 kg

Con los residuos vegetales producidos en la unidad productiva durante un año se puede mantener una cama de lombrices; se recomienda elaborar las pilas de precomposteo y alimentar la cama cada 10 días, con las cantidades estimadas en el cuadro 13.

Para el compost se recomienda elaborar la pila cada dos meses, ya que los residuos vegetales que se producen en la unidad productiva no son suficientes para equilibrar la relación C/N, de lo contrario si se utiliza mayor cantidad de excretas se pueden ocasionar perdidas mayores de nitrógeno (Larco, 2004). Sin embargo cuando en la unidad productiva hay cosecha y alta tasa de residuos vegetales, realizar pilas de compost adicionales puesto que la oferta de estiércol es constante. De esta manera los rendimientos en transformación de residuos de heces y vegetales, en compost y humus sólido por año se estiman en el cuadro 14.

Cuadro 14. Rendimiento en fase de precomposteo y lombricultura para la producción de humus sólido y compostaje a producir en la unidad productiva de la IEAP

Método	Producto	Tiempo de cosecha	Producción	Producción/año
Lombricultura	Humus sólido	3 meses	302 kg	1210 kg
Compostaje	Compostaje	2 meses	38 kg	228 kg

La producción de humus sólido y compost permitirá disminuir los costos de producción por concepto de compra de insumos como fertilizantes, la disminución en los costos de producción a que contribuye este subsistema no se puede determinar dado la ausencia de registros productivos; por lo tanto se recomienda que una vez se empiecen a llevar los registros en los cultivo agrícolas, se determine el aporte de este subsistema.

➤ **Componente porcino.** Se estableció un plan de alimentación para la especie de acuerdo al requerimiento animal y consumo en cada ciclo productivo, de acuerdo a Grijalva (2009). Para ello se propone una dieta alternativa para la hembra de cría en periodo de gestación (Cuadro 15) y lactancia (Cuadro 16).

Cuadro 15. Dieta alternativa para porcinos, hembra de cría en periodo de gestación en la unidad productiva de la IEAP

Tipo de suplemento	Cantidad kg	Forma de suministro
Concentrado 14 % proteína	1,4	En la mañana y al medio día.
Nacedero forraje verde mínimo	3	Medio día y tarde

La dieta para hembras de cría en periodo de gestación se recomienda para 7 días después de la monta hasta 15 días antes del parto, consumo de acuerdo a Grijalva (2009).

La dieta de para hembras de cría en lactancia se recomienda a partir de los 99 días de gestación hasta el servicio de acuerdo a Grijalva (2009).

Cuadro 16. Dieta alternativa para porcinos hembra de cría periodo de lactancia en la IEAP

Tiempo	Tipo de suplemento	Cantidad kg	Forma de suministro
99 días de gestación-parto	Concentrado 15% proteína	2,1	En la mañana
	Nacedero forraje verde	4,5	En la tarde
Parto	Concentrado 15% proteína	1	En la mañana
Segundo día del parto	Concentrado 15% proteína	1,4	En la mañana
	Nacedero forraje verde	3	En la tarde
3 -27 días	Concentrado 15% proteína	4,9	En la mañana
	Nacedero forraje verde	10,5	En la tarde
Día 28	Concentrado 15% proteína	1	En la mañana
Destete-servicio	Concentrado 15% proteína	2,8	En la mañana
	Nacedero forraje verde	6	En la tarde

Con las dos dietas alternativas se suple el 30% de la alimentación con concentrado comercial, disminuyendo la entrada de insumos externos en este porcentaje, sin embargo cabe aclarar que esto implica un incremento en la mano de obra por manejo del forraje para suministrarlo a los animales.

➤ **Componente cunícola.** Se recomienda desarrollar una dieta alternativa con forrajes y concentrado comercial, de la siguiente manera (Cuadro 17).

Cuadro 17. Dieta alternativa para conejos (peso promedio 2500-300kg) en la IEAP

Ciclo productivo	Tipo de suplemento	Cantidad gr
Hembra de cría	Concentrado 16% PB	60
	Forraje verde	Ad libitum
Hembras de reposición	Concentrado 16% PB	60
	Forraje verde	Racionar 120-150
Reproductor	Concentrado	31,5
	Forraje verde	Ad libitum
Gazapos en cebo	Concentrado 16% PB	(30,70, 90,120)*
	Forraje verde	Ad libitum

*A los 40, 50, 70 y 100 días de edad respectivamente.

El forraje verde comprende una ración a proporción 3 partes de maralfalfa por 2 partes de nacedero. Con esta dieta se suple el 50 % de la alimentación con concentrado en reproductores y 60% en los animales para la ceba.

Tanto al subsistema agrícola como pecuario establecer un sistema de registros por cada proyecto productivo, lo que permitirá tener una herramienta para hacer seguimiento y tomar decisiones técnicas a que haya lugar.

Es importante la concientización antes de la ejecución de cada una de las prácticas agrícolas y pecuarias planteadas en el plan de acción, así como en el manejo de residuos

orgánicos con el fin de dar continuidad a los procesos y llevar a cabalidad el cronograma de actividades (Anexo N).

3.3 TALLERES DE FORTALECIMIENTO

Los talleres se orientaron en las áreas temáticas descritas en el cuadro 18.

Cuadro 18. Áreas temáticas desarrolladas en el proceso de fortalecimiento en la IEAP y número de personas participantes

Área temática	Participantes
El enfoque de sistemas en la producción agropecuaria	23
El suelos como componente de los sistemas de producción	20
Manejo sostenible del suelo	22
Los bancos forrajero	21
Reciclaje de nutriente y su importancia en los sistemas de producción	18
Buenas prácticas agrícolas (BPA)	21
Buenas prácticas pecuarias o ganaderas (BPP)	21

3.3.1 Taller “El enfoque de sistemas en la producción agropecuaria”. Del análisis del sistema de producción se obtuvo la estructura del sistema de producción de especies menores en la IEAP con sus respectivos subsistemas y componentes (Figura 28). Conociendo la estructura del sistema se hizo el análisis de cada subsistema, identificando las entradas y salidas valoradas y no valoradas y las interacciones que se suceden al interior de los mismos.

Figura 28. Estructura del sistema de producción de especies menores en la unidad productiva de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP)



3.3.1.1 Subsistema agrícola. En el análisis del banco forrajero (Figura 29), se encontraron entradas valoradas (fertilizantes y semilla); entradas no valoradas del subsistema reciclaje de nutrientes (gallinaza compostada y estiércol bovino) y como

salidas: forrajes para la alimentación de cerdos, conejos, y material vegetativo para propagación (Figura 30). Este subsistema se considera muy importante para la sostenibilidad del sistema, porque las entradas externas son mínimas, permite mejorar la calidad y disponibilidad de forraje, sobre todo a fines de la época seca o a comienzos de la época de lluvias, además, estos bancos restablecen/mejoran el contenido de material orgánico y los nutrientes del suelo (Altieri, 1999).

Figura 29. Resultados del análisis del subsistema agrícola (banco forrajero) en la IEAP, mediante el ejercicio cartografía social

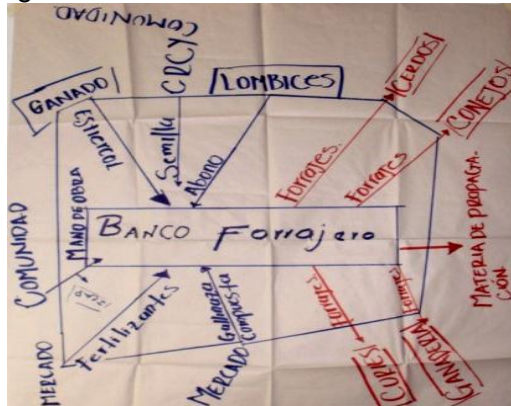
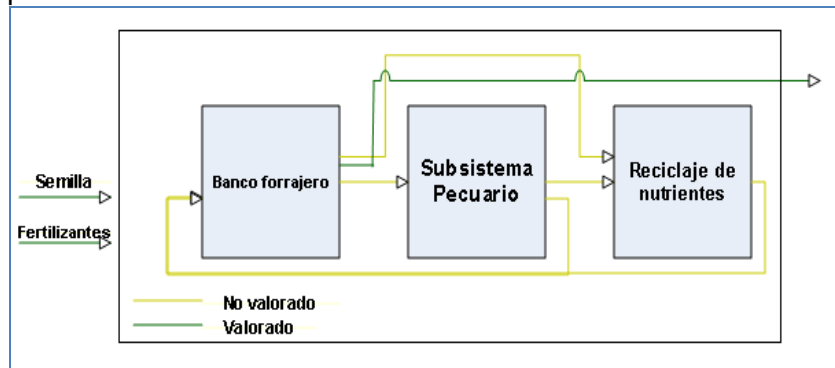


Figura 30. Reciclaje de nutrientes entre el banco forrajero y subsistemas asociados en la en la unidad productiva de la IEAP



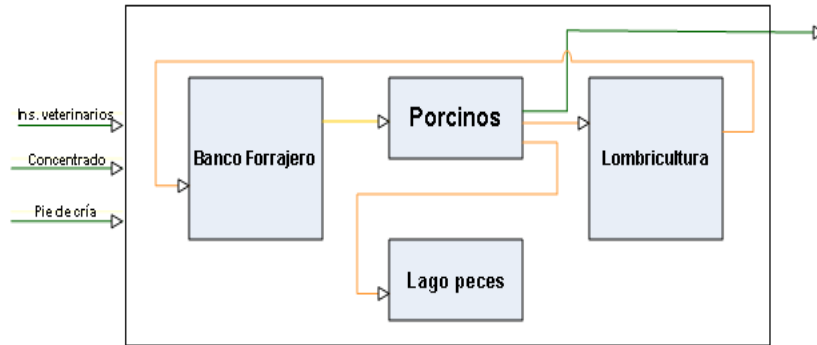
3.3.1.2 Subsistema pecuario. Análisis de los componentes de especies menores (porcícola, avícola y cunícola).

En el análisis del componente porcícola (Figura 31), se encontraron entradas valoradas (insumos concentrados (suministro 4000 gr por hembra de cría) y droga veterinaria); entradas no valoradas (mano de obra, forrajes (nacedero a voluntad) y agua); salidas no valoradas (excrementos hacia el reciclaje de nutrientes); salidas valoradas (lechones, hembras de descarte y carne en canal para la comercialización); los residuos líquidos son dirigidos hacia el lago de los peces, pero no se desarrolla manejo de éstos (Figura 32).

Figura 31. Resultados del análisis del componente porcícola en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social



Figura 32. Reciclaje de nutrientes entre el componente porcícola y subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP



En el componente avícola se analizó pollos de engorde (Figura 33), se encontraron: entradas valoradas (pie de cría, concentrados y droga veterinaria); salidas no valoradas (pollinaza hacia reciclaje de nutrientes y banco de proteína); salidas valoradas (carne en canal y pollos en pie hacia el restaurante escolar y el mercado) (Figura 34). Es importante anotar el aporte de una fuente de alimento proteico al restaurante escolar, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la comunidad educativa.

Figura 33. Resultados del análisis del subsistema pecuario (pollos de engorde) en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social

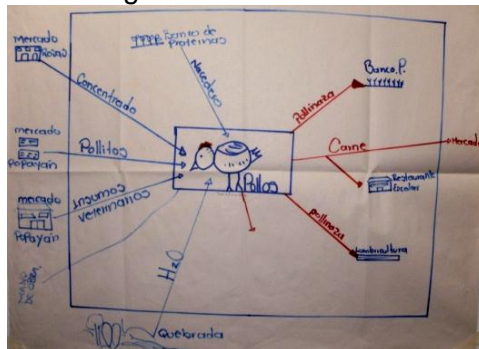
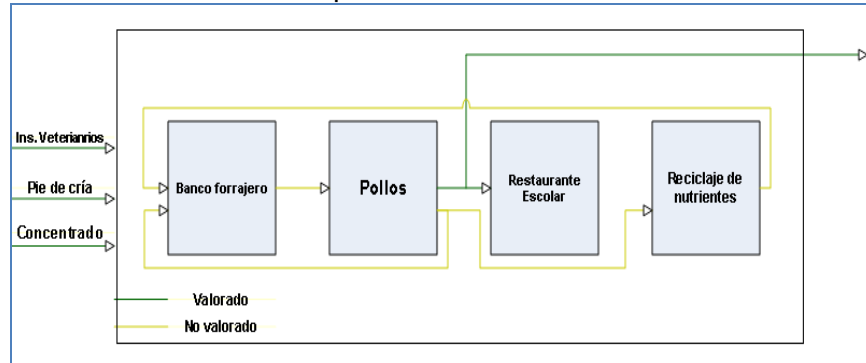


Figura 34. Reciclaje de nutrientes entre el componente avícola (pollos de engorde) y subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP



En el componente cunícola (Figura 35), se encontraron entradas valoradas (concentrados, droga veterinaria y pie de cría); entradas no valoradas (forrajes y agua); salidas valoradas (carne hacia el mercado y el restaruante escolar, pie de cría hacia la comunidad) y salidas no valoradas (residuos orgánicos hacia lombricultura) (Figura 36).

Figura 35. Resultados del análisis del subsistema pecuario (cunícola) en la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social

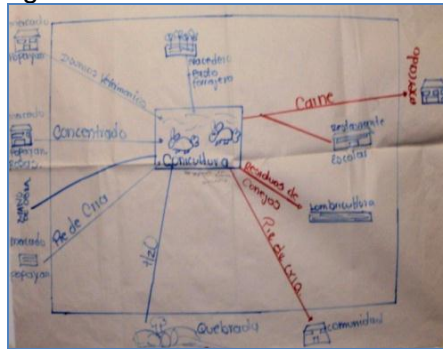
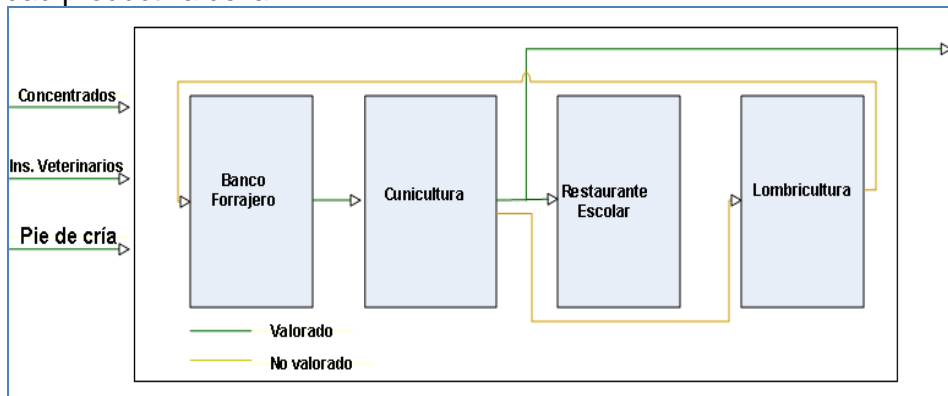


Figura 36. Reciclaje de nutrientes entre el componente cunícola y subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP



En este componente cabe resaltar que la alimentación complementaria con forrajes contribuye a disminuir costos de producción, toda vez que se disminuya el suministro de concentrado en un 50% en reproductores y 60% en el resto del núcleo, de otro lado aporta una fuente de alimento rica en proteínas al restaurante escolar.

3.3.1.3 Subsistema reciclaje de nutrientes. En el análisis de la lombricultura (Figura 37) se encontraron entradas externas (semilla de lombriz solo para iniciar el ciclo productivo); entradas no valoradas (residuos de porcinos, pollos, conejos y mano de obra) y salidas no valoradas (humus para el subsistema agrícola) (Figura 38).

Figura 37. Resultados del análisis del subsistema reciclaje de nutrientes (lombricultura) de la IEAP, mediante el ejercicio de cartografía social

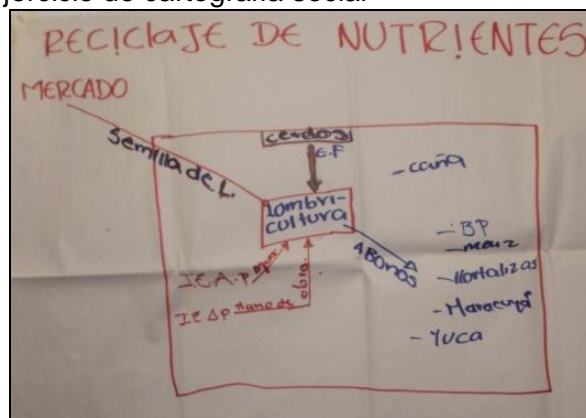
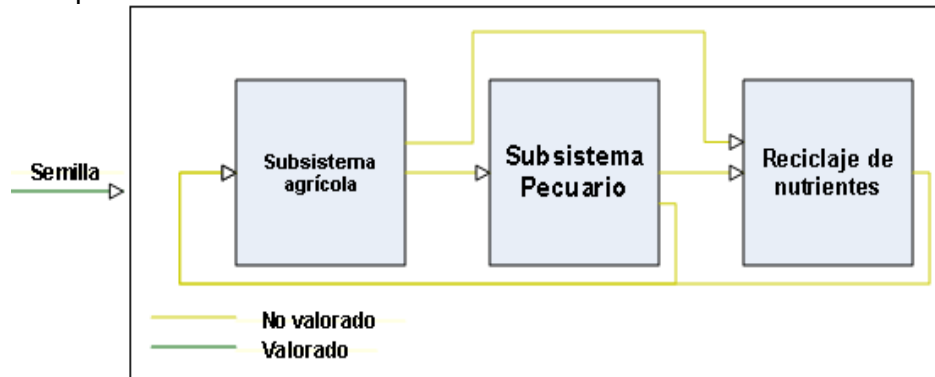


Figura 38. Descripción del subsistema reciclaje de nutrientes y los subsistemas asociados en la unidad productiva de la IEAP



Este es uno de los subsistemas más sostenibles, debido a que las entradas externas son mínimas, funciona básicamente con entradas internas y genera salidas no valoradas importantes para el subsistema agrícola, por lo tanto se deben desarrollar prácticas para mejorar el funcionamiento del mismo. Esto se puede lograr maximizando el uso de

En el sistema se evidencia el uso de tecnologías de bajo insumo, permitiendo la optimización del reciclaje de nutrientes y la restitución de materia orgánica, flujos cerrados de energía, conservación de suelos. Esta agricultura diversificada utiliza las complementariedades que resultan de las varias combinaciones de cultivos, árboles y animales en arreglos espaciales y temporales (Altieri, 1995).

3.3.2 Taller importancia de los suelos en los sistemas de producción. De las muestras de suelo (Figura 41), se obtuvieron los resultados referidos en los Anexos O, P y Q. Con los resultados se determinó la cantidad de enmienda para adecuación de pH, así como la cantidad de materia orgánica a incorporar y el plan de fertilización para el establecimiento del banco forrajero. Con el desarrollo de este taller los estudiantes comprendieron, que el análisis de suelos es una práctica fundamental para el establecimiento de cultivos agrícolas.

Figura 41. Muestra de suelo para el análisis de laboratorio tomada en la IEAP



3.3.3 Taller manejo sostenible del suelo. Los estudiantes construyeron el agronivel y aprendieron a utilizarlo como una herramienta, para realizar prácticas de manejo sostenible al suelo. En la práctica los grupos de trabajo midieron la pendiente en el lote destinado para la siembra de pasto maralfalfa (Cuadro 19).

Cuadro 19. Diferentes pendientes encontradas en el lote para sembrar maralfalfa y distancias de curvas a nivel correspondientes

Porcentaje de pendiente (%)	Distancia curvas a nivel (m)
38,5%	8
5%	28
33.3%	10

Una vez determinada la pendiente, se hizo el trazado y preparación de los surcos con labranza mínima, incorporación de enmienda (Calfomag 9kg/ 200m²) (Figura 42). Esta práctica de labranza mínima ayuda a mejorar la fertilidad del suelo, controla la erosión, reduce enfermedades y estimula la biología del suelo, reduce la pérdida de suelo y conserva su humedad al compararla con la labranza convencional o limpia (Mueller, *et al.* 1981; citado por Altieri, 1999). Con esta actividad los estudiantes comprendieron la importancia de adecuar las condiciones de pH, como una práctica de manejo sostenible

del suelo incluido dentro de las Buenas Prácticas Agrícolas y fundamental para el fortalecimiento del subsistema Agrícola (pastos y forrajes).

Figura 42. Desarrollo de prácticas de manejo sostenible del suelo en la IEAP: a) Trazado de surcos a través de la pendiente, b) Incorporación de enmienda (calfomag)



3.3.4 Taller banco forrajero. El taller desarrollado en dos etapas presentó los siguientes resultados:

3.3.4.1 Etapa I. Teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas de la zona y las especies pecuarias a alimentar, se determinó sembrar las especies forrajeras: nacedero (*Trichanthera gigantea*), ramio (*Bohemeria nivea* (L) Gaud) y pasto maralfalfa (*Pennisetum purpureum*). Para determinar el área del banco forrajero se tuvo en cuenta la oferta forrajera actual (17 toneladas/ha/año), el requerimiento de forrajes del subsistema pecuario (Cuadro 20) y los parámetros productivos de las especies a sembrar: nacedero 6kg de forraje verde por árbol por año, a una densidad de 10000 plantas/ha según (Murgueitio, 1999), maralfalfa 6,5kg/m² de acuerdo al aforo en la unidad productiva y ramio para evaluar su adaptación en la unidad productiva. Según Vivas (2007), para proyectar una disponibilidad real de forrajes se ajustó a un porcentaje de pérdidas por corte de diez por ciento.

Cuadro 20. Requerimientos de forrajes para las especies pecuarias en la unidad productiva de la IEAP

Especie	Número de animales	Requerimiento forraje verde/ton/año
Bovinos	1	15,33
Conejos	1 núcleo (7hembras/1 macho).	8,03
Porcinos	2 hembras de cría	3,6
Total		26,96

Se determinó sembrar un área de 200m² de pasto maralfalfa, 500m² de nacedero y 74m² de ramio para evaluar su adaptación. Teniendo en cuentas las áreas disponibles en la unidad productiva se definieron dos lotes para el establecimiento del banco forrajero. Finalmente se seleccionó el método y las distancias de siembra y se cuantificó la cantidad de semilla necesaria para establecer el banco forrajero (Cuadro 21).

Cuadro 21. Distancias de siembra y material vegetal necesario para establecer el banco forrajero en la IEAP

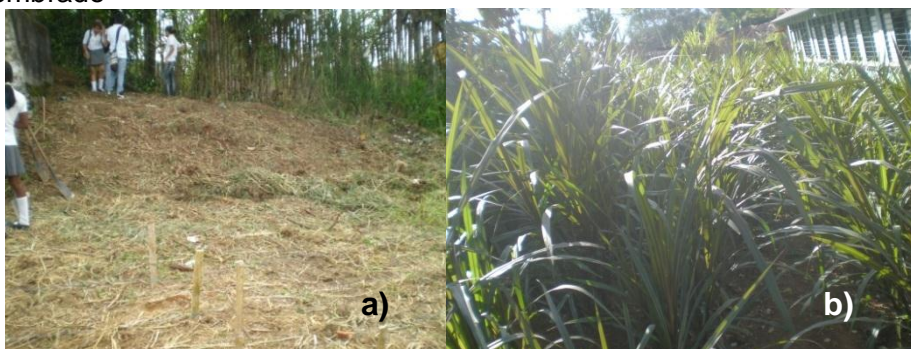
Especie	Distancia entre surcos (m)	Distancia entre plantas (m)	Producción estimada	Material de siembra necesario
Nacedero	1	1	6 kg/árbol/año	500 plántulas
Ramio	0,7	0,3		350 plántulas
Maralfalfa	0,7	Chorrillo	6 kg/m ²	120 kg

Con el establecimiento de estos forrajes se complementará la deficiencia de la base forrajera de 9,9 toneladas anuales y se garantizará la alimentación animal.

3.3.4.2 Etapa II Establecimiento del pasto de corte Maralfalfa. Se consiguió la semilla en la zona, se seleccionaron tallos de 2,5 cm de diámetro y 4 yemas en buen estado, con edad entre 90- 120 días de acuerdo a Arronis, 2006, alerno a esto se determinó la cantidad de abono orgánico a incorporar 2,2 kg/surco, a razón de 2 Ton/ha, se incorporó la materia orgánica y se tapó hasta 10 cm, posteriormente se sembró en traslape colocando las yemas de manera lateral, se tapó la semilla y por último se realizó riego. Con el desarrollo de este taller se sembró 200m² (Figura 43), como actividad de fortalecimiento del banco forrajero a corto plazo (seis meses).

Un mes después de la siembra se realizó control de malezas y fertilización de establecimiento, la cual se hizo con base en el análisis de suelos a los 35 días posterior a la siembra, considerando que es recomendable aplicar el fertilizante 30 a 45 días después de la siembra (dependiendo de la germinación), cuando ya el pasto tenga un sistema de raíces que pueda ser capaz de tomar los nutrientes aportados por el fertilizante (Arronis, 2006). Para garantizar el desarrollo del banco forrajero se recomienda realizar riego frecuentemente.

Figura 43. Establecimiento de pasto maralfalfa en la IEAP: a) Lote antes de sembrar, b) Lote sembrado



3.3.5 Taller reciclaje de nutrientes. Se identificaron los residuos disponibles y se determinaron los métodos de aprovechamiento de la siguiente manera: compostaje (residuos vegetales, excretas de pollos y porcinos) y lombricultura (excretas de bovinos, conejos y residuos vegetales).

3.3.5.1 Elaboración de la pila de compost. Con base en Anaya (2010), citado por Cabildo Indígena de Puracé, *et al.* (2010) adaptado a la IEAP, se consiguieron materiales de la zona (4 guaduas de 3 metros de largo, 32 guaduas de 1,70 m de longitud), después se recolectaron y se picaron los residuos disponibles, posteriormente se delimitó el área con unas dimensiones de 1,5 largo X 1,5 m de ancho, para un área de 2,25m², se organizaron las guaduas de 3m en las esquinas del área delimitada, después se organizaron las guaduas en forma de canasta, paralelo a ello se dispusieron los residuos en capas de 10cm en el orden material vegetal, residuos de animales y tierra negra, hasta alcanzar una altura de 1.5m (Figura 44).

Figura 44. Elaboración de la pila de compost en la IEAP, a) Antes de elaborar la pila, b) Pila de compost elaborada



3.3.5.2 Adecuación de camas para lombricultura. Se diseñaron camas de 3m de largo por 1,2 m de ancho y 30cm de altura, con una pendiente de 5% para la recolección de humus líquido (Figura 45). En el espacio disponible para lombricultura se distribuyó cuatro áreas a saber: área 1 para el recibimiento, área 2 precomposteo de los residuos orgánicos; área 3 de cultivo para establecer las camas de las lombrices y área 4 para cosecha y almacenamiento de humus (Figura 46). Como medida a corto plazo se adecuo una cama con las características antes mencionadas y la otra cama se construirá cuando la primera esté en producción.

Figura 45. Diseño elaborado con los estudiantes de la IEAP, de las camas para cultivo de lombrices planta y perfil

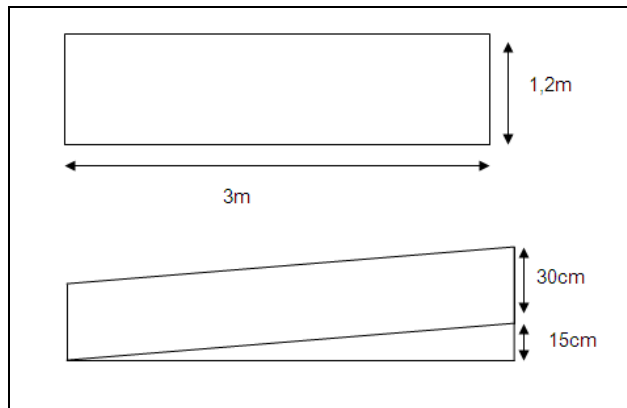
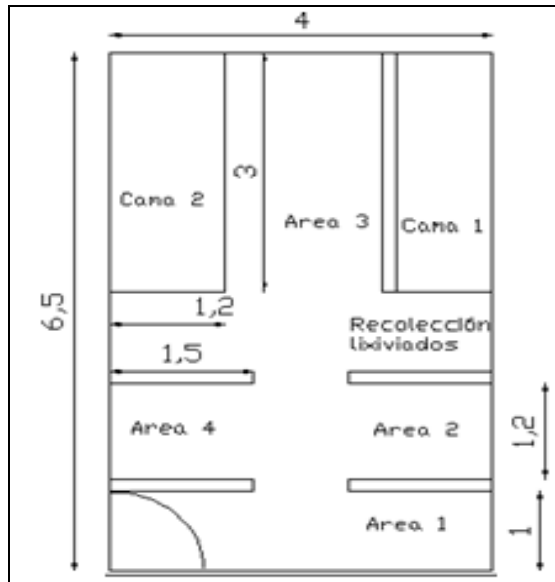


Figura 46. Diseño de distribución de áreas para lombricultura elaborado con los estudiantes de la IEAP



3.3.6 Taller buenas prácticas agrícolas y pecuarias. Durante el desarrollo del taller se establecieron las Buenas Prácticas Agrícolas (Anexo R) y Buenas Prácticas Pecuarias (Anexo S) a seguir, en cada uno de los subsistemas que conforman la unidad productiva.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (Figura 47) y Buenas Prácticas Pecuarias (Figura 48) elaboradas por los estudiantes se consignaran en un cuadro síntesis; material de apoyo que se utilizará como guía para la unidad productiva y estará sujeto a cambios en su práctica, siempre que estas sean justificadas.

Figura 47. Flujograma de Buenas Prácticas Agrícolas elaboradas por los estudiantes de la IEAO, a) Pastos de corte, b) Banco de proteína

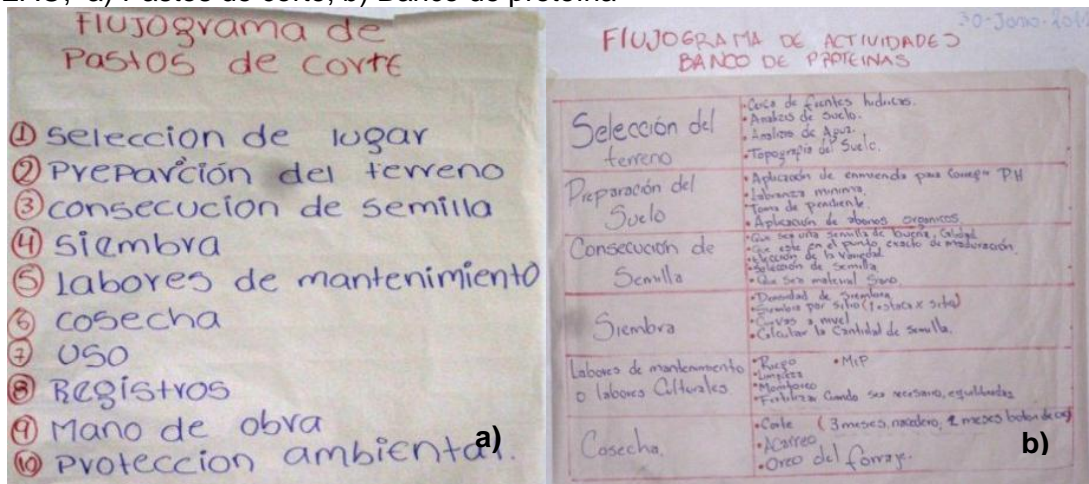
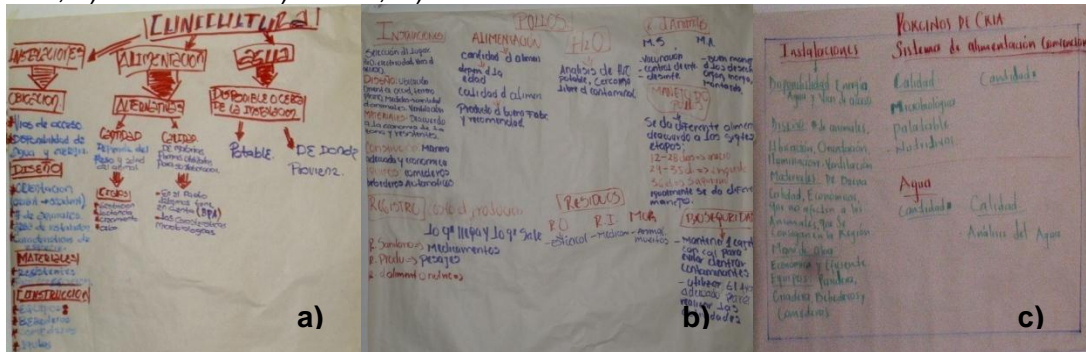


Figura 48. Flujograma de Buenas Prácticas Pecuarias elaboradas por los estudiantes de la IEAP; a) Cunicultura b) Pollos, C) Porcinos de cría



Con el desarrollo de estos talleres se inició la ejecución del plan de acción de los componentes banco forrajero, lombricultura y compostaje y las dietas alternativas para porcinos y conejos, lo que contribuye al fortalecimiento del proceso de producción integral en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga.

4. CONCLUSIONES

En la unidad productiva a nivel general se evidencia un ineficiente proceso productivo respecto a planeación de actividades, proceso de comercialización (productor-intermediario-consumidor) y desarrollo de registros productivos; además infraestructura inadecuada y planes de alimentación en el subsistema pecuario y manejo técnico en el subsistema agrícola

El plan de manejo integral elaborado para la unidad productiva, comprende la integración de los subsistemas (agrícola, pecuario y reciclaje de nutrientes), con lo que se genera el reciclaje de nutrientes y se optimizan los recursos disponibles (suelo, agua, material vegetativo, especies pecuarias y residuos orgánicos) contribuyendo al proceso de producción integral. Con el inicio de la ejecución de los planes de acción se fortaleció el sistema productivo a través del establecimiento de pasto maralfalfa para complementar la alimentación animal, elaboración del diseño y adecuación de camas de lombricultura para el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la unidad productiva y las recomendaciones orientadas a mejorar este proceso.

Se elaboró un cuadro síntesis de Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPP), las cuales se deben desarrollar en los subsistemas agrícola y pecuario, lo que permitirá mejorar la eficiencia del proceso productivo y obtener productos de origen animal y vegetal de calidad.

Con este proceso de fortalecimiento se incidió en la parte misional de la Institución Educativa, la cual fue modificada quedando de la siguiente manera: *“la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, forma estudiantes con calidad humana y capacidad de liderar procesos agroambientales fundamentados en los sistemas integrados de producción agropecuaria (SIPA) que contribuyan al desarrollo sostenible de la comunidad”*.

Con el desarrollo de esta práctica social se contribuye a mejorar la educación técnica rural de la zona de influencia de la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga; toda vez que las áreas temáticas abordadas y metodologías utilizadas desde el componente productivo, serán incluidas en los planes de área orientados en la parte agropecuaria y contenidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

5. RECOMENDACIONES

La Institución Educativa Agropecuaria de Párraga, con la orientación de los docentes del área técnica; debe continuar con el proceso de fortalecimiento de los subsistemas agrícola, pecuario y reciclaje de nutrientes, conforme a lo establecido en el plan de manejo integral para la producción de especies menores, en la búsqueda de la sostenibilidad del sistema.

Los docentes del área técnica, se les sugiere adoptar la estrategia escuela productiva y la metodología de cartografía social, como estrategia pedagógica, para orientar las temáticas de las áreas agropecuarias, dado que permite el aprendizaje significativo y a la aceptación que tuvieron por parte de los estudiantes; y a todos los docentes, integrarse y apoyar el proceso de fortalecimiento, desde sus áreas de desempeño, con lo cual se contribuye al mejoramiento de la Educación técnica orientada desde la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga.

A los estudiantes continuar con la motivación y participación activa en el proceso de fortalecimiento de producción integral, ya que este les brinda la posibilidad de mejorar la formación técnica, así como la aplicación de estrategias que se adapten a sus unidades de producción familiar.

Como estrategia para mejorar el proceso de comercialización; siendo esta una limitante identificada en el diagnóstico de la unidad productiva, se recomienda elaborar planes de comercialización, para los productos agropecuarios de la Institución Educativa, así como también desarrollar una producción escalonada, para no generar sobreproducción.

Elaborar y ejecutar un sistema de registros productivos, reproductivos, sanitarios e inventaríales, que le permitan al administrador conocer la situación actual y real, así como también realizar evaluación y seguimiento (diario, semanal y mensual) de los proyectos productivos; además de ser una herramienta para tomar decisiones técnicas acertadas, que contribuyan a la sostenibilidad del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL DE ROSAS. 1999. Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T). [En línea]. Consultado Febrero de 2011. Disponible en internet en <http://www.rosas-cauca.gov.co>

_____. 2000. Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O. T). [En línea]. Consultado Septiembre de 2011. Disponible en internet en <http://www.rosas-cauca.gov.co>

ÁVALOS ESPINOZA, Daniela Paola. 2009. Reproducción vegetativa del pasto maralfalfa (*Pennisetum sp*) y su respuesta a la fertilización química y orgánica en la granja Laguacoto II, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar. Universidad Estatal de Bolívar. Ecuador.

ALTIERI, Miguel A. y NICHOLLS Clara I. 2000. Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. Primera edición. México.

ALTIERI, Miguel A. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. 1999. Montevideo, Uruguay, 325p.

_____. 1995. Agroecology: the science of sustainable agriculture. Westview Press, Boulder.

ARIAS MÁQUEZ, Edelmira, MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Francisco, MORALES VALDÉS, Amalia y GARCÍA RAMOS, Clara. 2008. Manual de Procedimiento para abonos orgánicos. Primera edición. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. Cuba, 32p.

ARRIETA GUEVARA, Francia Milena. 1995. Diseño de un curso de producción agrícola por colegios agropecuarios del Cauca y su implementación en la modalidad de entornos virtuales. Módulo Producción Agrícola. Trabajo de grado Agrozootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad del Cauca, Popayán. 253p.

ARRONIS D., Victoria. 2006. Sistemas intensivos de producción bovina: establecimiento y manejo de forrajes de corte. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología. Costa Rica.

ÁVILA, Pedro. 2004. Maralfalfa: el último avance científico en pasto de corte. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Bogotá.

BRUNETT PÉREZ, L., GONZALEZ ESQUIVEL, C. y GARCÍA HERNÁNDEZ L. 2005. Evaluación de la Sustentabilidad de dos Agroecosistemas campesinos de Producción de Maíz y Leche, utilizando Indicadores [en línea]. Consultado febrero de 2011. Universidad Autónoma del Estado de México. Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias. México. Disponible en Internet en: <http://www.cipav.org.co>

CABILDO INDÍGENA DE PURACÉ, ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS DE QUINTANA ASOPROQUINTANA, ASOCIACIÓN CAMPESINA RED DE RESERVAS ASOCAMPO y CABILDO INDÍGENA DE QUINTANA. 2010. Buenas Prácticas de Manejo Ambiental Desarrolladas en la Cuenca Río Las Piedras Municipio de Popayán para adaptación al Cambio Climático. Programa conjunto de Naciones Unidas, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Popayán Positiva Impresores. Popayán, Colombia.

CATHOLIC RELIEF SERVICES (CRS) América Latina y el Caribe. 2009. Mejorando la parcela del pequeño productor. Agricultura sostenible. Primera edición. Guatemala.

_____. 2009. Tecnologías y prácticas sugeridas Proyecto Agricultura para Necesidades Básicas, Agricultura sostenible. Primera edición. Guatemala.

CORRALES ROA, Elcy. 2001. Proyecto viabilidad y reconstrucción de la sociedad rural colombiana: sostenibilidad agropecuaria y sistemas de producción campesinos, Bogotá. Ed. Antropos.

_____. 2002. Sostenibilidad Agropecuaria y Sistemas de Producción Campesinos, Bogotá. Ed. Antropos.

DIXON, John y GULLIVER, Aidan. 2001. Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. Roma y Washington, FAO y Banco Mundial. Ed. Malcolm Hall.

FUNDACOLOMBIA Fundación para la Educación y la Oportunidad. 2011. Escuela productiva [en línea]. Consultado abril de 2011. Disponible en internet en: <http://www.fundacolombia.org.co>

GEILFUS, Frans. 2002. 80 herramientas para el Desarrollo Participativo, Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación [en línea]. Consultado marzo de 2011. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Disponible en internet en: <http://www.iica.int>

GRIJALVA Moncayo. Miriam. 2009. Módulo de porcicultura; programación de granjas porcícolas. Programa Ingeniería Agropecuaria. Universidad del Cauca. Popayán.

ICA INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Resolución 2640 de 2007, por la cual se reglamenta las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano. Bogotá Colombia. 2007

_____. Resolución 1183 de 2010, por medio de la cual se establecen las condiciones de Bioseguridad que deben cumplir las granjas avícolas comerciales en el país para su certificación. Bogotá D.C.

_____. Resolución 2896 de 2005, por medio de la cual se dictan disposiciones sanitarias para la construcción de nuevas granjas avícolas en el territorio nacional. Bogotá D.C.

IDEAM Instituto de Hidrología y Meteorología y Estudios Ambientales. 2011. Protocolo para la toma de muestras de aguas superficiales [en línea]. Consultado octubre de 2011. Ministerio de Ambiente Vivienda, desarrollo Territorial. Colombia. Disponible e internet en: <http://www.institucional.ideam.gov.co>

LARCO REYES, Erick Santiago. 2004. Desarrollo y evaluación de lixiviados de compost y lombricompost para el manejo de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), en plátano. Tesis Maestría Educación en el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 89p.

LEGRAND, Louis, Célestin Freinet. 1993. Revista trimestral de educación comparada [En línea]. Consultado febrero de 2011. París. UNESCO: Oficina Internacional de Educación, vol. XXIII. Disponible en Internet en. <http://www.ibe.unesco.org/International/Publications/Thinkers/ThinkersPdf/freinets.pdf>

LONDOÑO VÉLEZ, Luis Alfredo. 2008. Guía para la caracterización de unidades de producción agropecuaria. Curso SIPA I y II. Universidad del Cauca, Popayán.

LÓPEZ, Fredy Javier. 2009. Curso SIPA III: Producción de especies menores. Programa Ingeniería Agropecuaria. Universidad del Cauca. Popayán.

MANZANO, J. y TORRES, A. 2005. Instalación de agua en las granjas de conejos. Boletín de conejos No. 138. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

MEJÍA ARAYA, Pedro. s.f. Agroflor Manual Lombricultura. Chile, 30p.

MURGUEITIO R, Enrique. ROSALES M, Mauricio y GÓMEZ, María Elena. 1999. Agroforestería para la producción animal sostenible. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV. Primera edición. Colombia.

NIEVES, Álvaro. 2009. Conceptos generales sobre sistemas de ventilación en galpones de pollos de engorde [en línea]. Consultado octubre de 2011. Ecuador. Disponible en internet en: <http://www.amevea-ecuador.org/datos/Ventilacion%20Amevea%20Ecuador%20Mar.09.pdf>

OIM ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LAS MIGRACIONES. 2006. Misión en Colombia. Escuela de puertas abiertas. Respuesta educativa colombiana a la situación de desplazamiento forzado. Bogotá, Colombia.

PARSON, A. J. y PENNING, P. D. 1988. The effect of the duration of regrowth on photosynthesis, leaf area and average rate of regrowth in a rotationally grazed sward. *Grass and Forage Sci.* 43: 1527.

RABBINGE, R., GOUDRIAAN, J., y KEULEN, H. 1990. *Theoretical Production Ecology: reflections and prospects.* Sistemas de Producción Agrícola. Eds Van Laar.

SANTANA MEDINA, Nathalia Judith. 2007. Alcances de la planificación predial en la planificación local: Los planes de manejo predial como punto de partida para formulación de programas de asistencia técnica agropecuaria y ambiental en la localidad de Sumapaz. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.

SUPLEMENTO INFORMATIVO DE RENDIMIENTO Y NUTRICIÓN DEL POLLO DE ENGORDE COBB 500™. 2008. Cobb Vantress Inc.[en línea]. Consultado septiembre de 2011. Arkansas U.S.A. Disponible en internet en: http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Cobb500_BPN_SupplementSpanish.pdf

VIVAS, Nelson. 2007. Curso pastos y forrajes. Programa Ingeniería Agropecuaria. Universidad del Cauca. Popayán.

ANEXOS

ANEXO A. TALLER CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA UNIDAD PRODUCTIVA



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“*Granjita la Consentida*”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institucion Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: caracterización y diagnóstico de la unidad productiva Fecha: _____

Introducción: *Caracterizar es determinar los atributos o cualidades de una cosa, lo cual la hace diferente de las demás. Cuando hablamos de una unidad productiva hace referencia a las características de los subsistemas y/o componentes que la conforman, es importante conocer lo que se tiene y en qué situación se encuentra. La caracterización es una herramienta fundamental para desarrollar la planificación, en la cual se establecen las estrategias y alternativas para intervenir una unidad productiva en pro del fortalecimiento de la misma.*

El Diagnostico sirve para identificar los principales factores que limitan la productividad agropecuaria, y especificar posibles acciones a tomar, además sirve para conocer como los agricultores manejan sus predios; lo cual responde a una lógica productiva, sujeta a un análisis económico social y cultural. (CORECAF, 2005)

Metodología

La caracterización de la unidad productiva se hace con base en la guía para caracterización de unidades de producción agropecuaria (Londoño, 2008). El taller se desarrolla en tres etapas.

Etapas I: conformación de grupos de trabajo y socialización de la guía caracterización de unidades de producción agropecuaria.

Etapas II: Desarrollo de las actividades correspondientes a la guía, para ello si es preciso deberá desarrollar actividades de campo.

Etapas III: Socialización de los resultados de cada grupo. En el cual se plasmen las evidencias del trabajo, la experiencia en el desarrollo del trabajo.

ANEXO B. TALLER PLANIFICACIÓN PREDIAL



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“Granjita la Consentida”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institucion Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: planificación predial

Fecha: _____

Metodología:

Paso 1: socialización de la guía de planificación predial.

Paso 2: toma de los resultados del Taller I (caracterización de la unidad productiva), mapa de uso de suelo e identificación de los problemas de cada subsistema o componente productivo.

Paso 3: clasificación y corrección de los problemas y/o limitantes de los subsistemas o componentes productivos.

Paso 4: realizar una matriz de soluciones para cada problema y clasificar las soluciones a corto plazo (1-3 años) y a largo plazo (mayor a 3 años).

Paso 5: convertir las soluciones en objetivos general y específicos, actividades y sub-actividades (flujo grama de actividades). Se recomienda realizarlo de manera lógica.

Paso 6: con los resultados del paso 5 actividades y sub-actividades desarrollar una matriz de recursos y plan de acción (ver Cuadro Matriz de Recursos y Plan de Acción) en la cual se describan recursos disponibles y necesarios para cada actividad y/o sub-actividad, así como los responsables de la misma.

Matriz de recursos y plan de acción.

Objetivo	Actividades	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo
Establecimiento del vivero	Establecimiento del vivero	Preparar el terreno y cercar	<i>Humanos, naturales, materiales, insumos</i>	Institución Educativa, padres de familia, estudiantes.	
		Preparar semilleros			
		Llenar bolsas			
		Siembra			

ANEXO C. TALLER ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



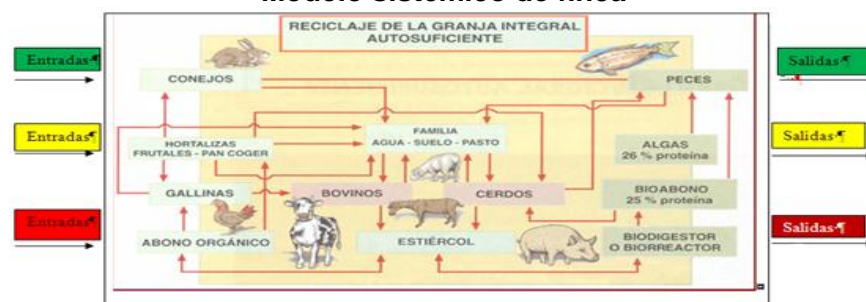
INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“Granjita la Consentida”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institucion Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Fecha: _____

Taller: el enfoque de los SIPAS en la producción agropecuaria Modelo sistémico de finca



Metodología: A partir del mapa de caracterización, elaborar un modelo del funcionamiento de la unidad de producción, con sus subcomponentes y los diferentes flujos e intercambios. Es la base para un análisis “con enfoque de sistemas” entendible tanto por los agricultores como por los técnicos.

Paso 1. Socialización de la guía

Paso 2. tomar como insumo el mapa de caracterización de la unidad productiva.

Paso 3. Con base en el mapa dividir los diferentes “subsistemas y/o componentes”: parcelas cultivadas, pastos, casa, almacenes, bosque. Se colocan los componentes en forma esquemática en la pizarra. Usar símbolos entendibles por todos.

Paso 4. Empezar por un componente, indicar todo “lo que sale” del componente (productos, subproductos, desechos), se indica por una flecha con leyenda, de donde sale y a donde va (hacia la casa para autoconsumo, hacia el exterior para el mercado, etc.).

Paso 5. Se procede de igual manera para todo “lo que entra” al componente (insumos, mano de obra).

Paso 8. Se desarrolla esta actividad para todos los componentes.

Paso 9. Con base en el diagrama de los componentes entre todos los participantes se desarrolla las interacciones del sistema general.

Paso 10. Copiar el diagrama para entregar una copia a la comunidad educativa y una a los técnicos: discutir el uso que se podrá dar al diagrama.

ANEXO D. TALLER IMPORTANCIA DE LOS SUELOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“*Granjita la Consentida*”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: importancia de los suelos en los sistemas de producción

Fecha: _____

Metodología: Para el proceso de muestreo y solicitud de análisis se desarrollan los siguientes pasos:

Paso 1. Se divide la unidad productiva en áreas homogéneas, importante tener en cuenta aptitud uso de suelo, topografía, humedad, tipo de vegetación. Excluir con presencia de contaminantes, evitar hacer muestreos en áreas cercanas a bebederos, saladeros, árboles, orilla de cercas, caminos, quebradas, sitios donde se ha depositado estiércol, cal o cualquier fuente de fertilizantes o de productos químicos.

Paso 2. Los elementos que se utilizan para el muestreo de suelos son: palín, machete, balde, bolsas, gramera, cinta métrica. Todos los elementos deben estar limpios para evitar contaminación de la muestra.

Paso 3. Toma de la muestra. Para la toma de la muestra, el suelo debe estar húmedo, cuando la herramienta usada para el muestreo es una pala, se remueve la vegetación o residuos frescos de materia orgánica de la superficie del suelo y se cava un hueco en forma de “V” a la profundidad de muestreo sugerida según el tipo de planta, (profundidad para cultivos anuales y establecimiento de praderas 0-20cm, hortalizas 10-20cm y frutales por estaca 70 cm), luego se corta una tajada de 2-3 cm de grueso en una de las paredes del hueco y se deja una faja de 3 cm de ancho en el centro de la tajada, descartando los extremos, esta faja corresponde a una sub- muestra y se deposita en un balde plástico limpio, en cada lote con características homogéneas se toman alrededor de 10 sub-muestras por hectárea, teniendo en cuenta que sean representativas del área en estudio. Para ello, las sub-muestras se deben tomar al azar, trazando líneas imaginarias dentro del lote, sobre las cuales se muestrea a determinada distancia. Las sub-muestras se mezclan homogéneamente en el balde y se toma una porción de 500 g como muestra para su envío al laboratorio.

Paso 7. Empaque e identificación de las muestras. Se empaquen en bolsas plásticas nuevas y limpias de 1 kg, se rotulan con los siguientes datos nombre propietario, municipio, vereda, finca, dirección, teléfono, fecha de muestra, nombre y número de lote.

Paso 6. Solicitud de análisis. Existen varios tipos de análisis que pueden ser solicitados al laboratorio, dependiendo la necesidad del productor. Además del análisis químico también se pueden solicitar análisis físico: densidad aparente, densidad real, conductividad hidráulica, capacidad de retención de humedad, capacidad de infiltración, límite líquido y plástico, porcentaje de humedad gravimétrica, porcentaje de humedad volumétrica, estabilidad de agregados e Infiltración de campo por anillo.

ANEXO E. TALLER MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“**Granjita la Consentida**”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: manejo sostenible del suelo

Introducción: Hay factores y condiciones que influyen directamente en el uso sostenible de los suelos, así tenemos: suelos en ladera con topografías muy quebradas, altas intensidades de lluvia que se registran en la mayoría de las zonas agrícolas, sistemas de labranza intensiva que movilizan cantidades de suelo, suelos desnudos vulnerables a la erosión por salpique y que reducen la fertilidad, que provocan un impacto que puede ser inicialmente leve y por lo tanto difícil de detectar pero se vuelve creciente, importante e irreversible cuando progresa y de allí la importancia de manejar y conservar el suelo como punto de partida en la producción. Toda actividad que signifique una acción sobre el suelo, y afecte el equilibrio natural existente, debe hacerse evitando el deterioro del mismo por degradación y erosión. Los sistemas de producción deben ser sustentables con el buen uso y conservación de los recursos naturales, particularmente el suelo y el agua.

Metodología

Paso 1: Construcción del agronivel con materiales de la zona.

Paso 2: En campo tomar la pendiente del terreno donde se van a establecer el cultivo de del banco forrajero.

Paso 3: Una vez se obtengan los datos de porcentaje de pendiente, tomar las curvas a nivel si es necesario, instalando estacas en cada curva y realizando el respectivo trazado.

Paso 4: Con el trazado de las curvas a nivel, trazar los surcos a 70 cm de distancia.

Paso 5: Profundizar el terreno a 20 cm de profundidad.

Paso 6: Aplicación de la enmienda con base en la recomendación del análisis de suelos.

ANEXO F. TALLER BANCO FORRAJERO



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“**Granjita la Consentida**”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institucion Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: banco forrajero

Fecha: _____

Metodología

Para establecer el banco forrajero se desarrolla un taller conformado por dos etapas:

Etapa I

1. Selección de las especies a sembrar: teniendo en cuenta los criterios mencionados determinar las especies a sembrar (2 o 3) para fortalecer el banco proteico así como también el banco energético.
2. Estimar el área a sembrar: con el análisis de la demanda de forraje y la capacidad de carga actual de la unidad productiva determinar el área restante para garantizar la alimentación de las especies menores.
3. Determinar dónde se va a sembrar: en el croquis de la caracterización resaltar el área a sembrar teniendo en cuenta los criterios planteados.
4. Elaborar el diseño espacial para la siembra de banco de proteína: con base en las distancia de siembra de las especies a sembrar realizar el diseño para el trazado.

Etapa II

5. Selección y manejo de material se siembra: determinar el material de siembra sexual o vegetativa de acuerdo a las especies, para determinar el manejo respectivo de la semilla.
6. Preparación del terreno: como primera medida realizar análisis de suelo, quitar rastrojo, aplicación de enmienda cuando es necesario, realizar el trazado, surcado o ahoyado teniendo en cuenta la semilla, esta práctica se desarrolla teniendo en cuenta el manejo sostenible del suelo.
7. Siembra: realizar la siembra de semilla o del material vegetativo dependiendo de la especie.

ANEXO G. TALLER IMPORTANCIA DEL RECICLAJE DE NUTRIENTES EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“**Granjita la Consentida**”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: Importancia del reciclaje de nutrientes en un sistema de producción agropecuaria.
Fecha: _____

Introducción: el proceso de reciclaje de nutrientes consiste en enriquecer el suelo agrícola con materiales orgánicos provenientes de otro lugar, para recuperar las pérdidas que va generando la agricultura. Los excrementos de los animales domésticos son un material orgánico de excelente calidad, que correctamente utilizado contribuye sustancialmente la fertilidad del suelo. Al igual que los residuos de cosecha, desechos de cocina y otros residuos orgánicos.

Existen diversas formas de procesar los residuos orgánicos una de ellas es **Compost:** es un material orgánico que resulta de la descomposición de desechos orgánicos vegetales y animales. El compost es un buen abono para el crecimiento de las plantas y además mejora el suelo y el compostaje: proceso biológico donde los microorganismos actúan sobre la materia animal y vegetal. Otra alternativa de para procesar residuos orgánicos es la lombricultura, hace referencia a la crianza de lombrices, su importancia radica básicamente en el reciclado de residuos orgánicos y producción de humus. Transformando en problema de contaminación en la producción del más rico fertilizante orgánico ya que con su trabajo contribuyen a liberar nutrientes esenciales y ponerlos a disposición de las plantas.

Metodología

Elaboración del compost:

Paso 1: seleccionar los materiales (residuos orgánicos) para elaborar el compost.

Paso 2: seleccionar y delimitar el sitio para el establecimiento de la pila de compost.

Paso 3: recolección de los residuos orgánicos.

Paso 4: Picado de los materiales.

Paso 5: Mezcla de los materiales.

Paso 6: Apilado de la compostera

Paso 7: Retirado los palos de la compostera.

Paso 8: Volteo de la compostera.

Paso 9: empacado del compost.
Elaboración de lombricompuesto:

Paso 1: Selección del área de implementación del sistema de lombricultura de acuerdo a los criterios de selección.

Paso 2: Diseño de las instalaciones de acuerdo a las áreas que se deben establecer.

Paso 3: Adecuación del terreno para el establecimiento de las respectivas áreas, para lo cual es necesario limpiar el terreno, nivelar y realizar los respectivos drenajes.

Paso 4: Implementación y/o adecuación de las áreas de acuerdo al diseño.

Paso 5: preparación del sustrato; clasificación de residuos orgánicos, picado, precomposteo de las materias primas para la obtención del sustrato.

Paso 6: siembra suministro de sustrato en los lechos o eras y siembra de las lombrices.

Paso 7: Seguimiento durante el proceso de humificación (alimentación, riego, control de plagas, vigilancia de temperatura, humedad, aireación,)

Paso 8: Cosecha de humus: pesar y registrar la cantidad de humos producida.

ANEXO H. TALLER BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) Y BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (BPP)



Proyecto “Fortalecimiento Pedagógico y productivo de Diez (10) Instituciones Técnico Agropecuarias del Departamento del Cauca”.
Fundación Colombia para la Educación y la Oportunidad
FUNDACOLOMBIA -Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC



INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PÁRRAGA

“**Granjita la Consentida**”: alternativa de aprendizaje y producción de especies menores en la Institución Educativa Agropecuaria de Párraga (IEAP).

COMPONENTE PRODUCTIVO

Taller: Buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas pecuarias Fecha: _____

Introducción: el sector agropecuario es la base económica de nuestro país; en la actualidad este sector se enfrenta a mercados nacionales e internacionales más exigentes especialmente en calidad y cantidad. Para poder competir y mantenerse en este tipo de mercado es necesario adoptar estrategias que permitan producir y al mismo tiempo conservar, mantener o mejorar las condiciones del entorno.

Los consumidores están cada vez más preocupados por obtener alimentos sanos y producidos respetando el medio ambiente y el bienestar de los trabajadores. En este contexto, nacen las Buenas Prácticas Agrícolas y las Buenas Prácticas Pecuarias, las cuales simplemente pueden definirse como “**Hacer las cosas bien y dar garantía de ello**”.

Metodología

Paso 1. Teniendo en cuenta cada uno de los subsistemas que conforman el Componente Agrícola (pastos y forrajes y hortalizas) y el componente pecuario (porcinos, conejos, pollos de engorde), realizar un flujograma de las actividades para el establecimiento y manejo de cada uno.

Paso 2. En cada una de las actividades mencionadas en los flujogramas, escribir las BPA y BPP que se deben tener en cuenta para la ejecución de cada actividad, de acuerdo a los principios mencionados.

Paso 3. Una vez se hayan completado todas las BPA y BPP, elaborar una guía de forma creativa, donde se mencione la importancia de las BPA y BPP, bases normativas y los principios a tener en cuenta en cada uno de los subsistemas agrícolas y pecuarios de la unidad productiva de la Institución Educativa, esta guía será el ejemplo a seguir para cumplir con las BPA y BPP cada que se implemente un cultivo o se establezca un subsistema pecuario y estará sujeta a cambios.

ANEXO I. PLAN DE ACCIÓN SUBSISTEMA AGRÍCOLA; COMPONENTES BANCO DE PROTEÍNA Y PASTOS DE CORTE

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo de ejecución	Estado
1. Determinar área a sembrar.	1.1 Determinar requerimiento animal. 1.2 Realizar aforos de las especies forrajeras. 1.3 Determinar área a sembrar de cada especie.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: papelería	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBI A-CREPIC.	Dos días	Ejecutado
2. Adecuación del área para la siembra.	2.1 Análisis de suelos.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat y equipos: papelería, baldes, gramera In: bolsas. He: palín, machete, cinta métrica.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBI A-CREPIC IE	Un día	Ejecutado
	2.2 Preparación del terreno.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). He: machetes, palines, In: correctivos de pH.	IE, ET-CREPIC IE FUNDACOLOMBI A-CREPIC.	Dos semanas	Ejecutado
	2.3 Trazado y/o ahoyado o surcado	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: estacas de madera, agro nivel o caballete, fibra, papel.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBI A-CREPIC.	Una semana	Ejecutado
3. Preparación de material de siembra (sexual o vegetativa).	3.1 Realizar pruebas de germinación 3.2 Desinfección de la semilla y/o estacas.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). In: material de siembra, desinfectante. He: tijeras, machete.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBI A-CREPIC IE.	Dos meses	Ejecutado
4. Siembra	4.1 Regar previamente el terreno. 4.2 Instalación de material de siembra. 4.3 Incorporación de abono orgánico.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). In: abono orgánico. Sistema de riego. He: palas.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBI A-CREPIC. IE.	Un día	Ejecutado
5. Seguimiento y mantenimiento	5.1 Asistencia técnica periódica mensual. 5.2 Desarrollo prácticas culturales desyerba. 5.3. Fertilización de	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). He: machetes.	IE, ET-CREPIC IE	Constante	En ejecución

Anexo I. (Continuación)

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo de ejecución	Estado
5. Seguimiento y mantenimiento	mantenimiento cada sesenta días con 14gr de urea/m ² . equivalente a 2,8kg de urea en la parcela de maralfalfa. 5.4 Riego principalmente en temporadas de verano.	.			
6. Podas de homogenización al pasto de corte.	5.1. Determinar la cantidad de pasto necesaria para corte semanal, con base en el aforo del pasto y la demanda del subsistema pecuario semanal. 5.1. Realizar poda escalonada semanalmente.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat. Cinta métrica, papelería. He: machetes	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC IE	Un día	Pendiente

Rh: recursos humanos, Mat: materiales, In: insumos, He: herramientas, IE: Institución Educativa, ET: equipo técnico.

ANEXO J. PLAN DE ACCIÓN SUBSISTEMA RECICLAJE DE NUTRIENTES; COMPONENTES COMPOSTAJE Y LOMBRICULTURA Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo ejecución	Estado
1. Sensibilización del manejo de residuos orgánicos.	1.1 Charlas, capacitaciones, talleres, conferencias, integraciones.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: papelería Equipo: video vean	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Un día	Ejecutado
2. Estimar la cantidad de residuos para procesar.	2.1 Revisión bibliográfica. 2.2 Proyecciones de producción de residuos orgánicos provenientes de los animales	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: papelería	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Un día	Ejecutado
3. Adecuar instalaciones para compost y lombricompost.	3.1 Adecuar camas para realizar la lombricultura. 3.2 Adecuar espacios para recibimiento de residuos para realizar el precomposteo.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: madera, puntillas, plástico. He: martillo.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC. IE.	Una semana	Ejecutado
4. Recolección y preparación de los residuos.	4.1 Identificar, recolectar, seleccionar residuos orgánicos (excretas de porcinos, conejos y pollinaza, residuos de cosecha).	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: canecas, guantes, buguis, tapa bocas.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Permanente	En ejecución
5. Maduración de los residuos para alimentar las lombrices.	5.1 Adecuación de camas de 1,2m de ancho y 3m de largo con 5% de pendiente para recolectar los lixiviados.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: guantes, buguis, tapa bocas	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC	Permanente	En ejecución
6. Disposición de los residuos en las camas.	6.1 Inicio del proceso de compostaje en la pila de compost. 6.2 Siembra de lombrices.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). In: lombriz roja californiana.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Dos días	Ejecutado Pendiente
7. Cosecha de compost y humus.	7. Revisión de las características físicas del compostaje (temperatura, color y olor) y del lombricompost.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: termómetro.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Cada tres meses.	Pendiente
8. Manejo de residuos líquidos porcícolas, para su aprovechamiento	8.1. Determinar el caudal de los residuos durante el lavado de la cochera y la frecuencia del lavado de esta. 8.2. Diseño de la trampa para separación de los residuos sólidos de los líquidos por un Ingeniero ambiental. 8.3. Instalación de la trampa. 8.4. Seguimiento del funcionamiento de la trampa.	Rh: Técnicos, operarios. Mat. Plásticos, guantes, tapabocas.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Una semana	Pendiente.

Rh: recursos humanos, Mat: materiales, In: insumos, He: herramientas, IE: Institución Educativa, ET: equipo técnico.

ANEXO K. PLAN DE ACCIÓN SUBSISTEMA PECUARIO. COMPONENTE PORCINO: PRODUCCIÓN DE CRÍA (DOS HEMBRAS)

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo ejecución	Estado
1. Elaboración plan de alimentación.	1.1 Determinar la ración a suministrar y la forma de suministro en: cerdas de reemplazo, cerdas gestantes y cerdas lactantes.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: papelería In: concentrado comercial.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA CREPIC	Un día	Ejecutado
2. Elaboración de un plan sanitario con base en la resolución ICA 2640 de 2007.	2.1 Determinar prácticas generales de bioseguridad. 2.2 Protocolo de desinfección. 2.3. Evaluar higiene agua propiedades químicas y microbiológicas. 2.4. Profilaxis: (genética, reproductiva, médica). 2.5. Manejo de residuos orgánicos sólidos a través de compostaje y los líquidos a través de la trampa de grasas. 2.6. Manejo de residuos inorgánicos (incineración) 2.7. Manejo mortalidad (fosas).	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). In: desinfectantes, implementos de aseo, vacunas, bolsas disposición de residuos inorgánicos. Mat: papelería. He: palas.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA CREPIC IE.	Un mes	Pendiente
3. Manejo reproductivo	3.1 Establecer el sistema reproductivo (inseminación artificial). 3.2 Cuidado de la cerda durante el parto.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). In: Equipos inseminación artificial. Mat: papelería.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA CREPIC	Un día	
4. Plan de manejo	4.1 Desarrollar bajo los itinerarios técnicos todas las prácticas de manejo (reproductivo, alimentación, sanitario y administrativo) de la producción porcícola.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: papelería.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA CREPIC.	Un día	
5. Registros	5.1 Diseñar y elaborar un paquete de registros de acuerdo a las necesidades de información. 5.25.3 Llevar los registros en la unidad productiva.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Mat: papelería.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA- CREPIC	Una semana	
6. Adecuación de infraestructura	6.1 Adecuación de redes hidráulicas (bebederos chupones).	Rh: técnico, mano de obra. Mat: chupones, tubos, manguera, llaves.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA CREPIC	Una semana	
	6.2 Instalar la energía en la instalación porcícola principalmente en el cuarto paritorio.	Rh: técnicos, mano de obra. Mat: cable, accesorios.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA CREPIC		
	6.3 Mejoramiento de canales de drenaje en la parte frontal de la instalación.	Rh: técnico, mano de obra. Mat: cemento He: palas	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA CREPIC, IE.		

Rh: recursos humanos, Mat: materiales, In: insumos, He: herramientas, IE: Institución Educativa, ET: equipo técnico.

ANEXO L. PLAN DE ACCIÓN SUBSISTEMA PECUARIO; COMPONENTE AVÍCOLA POLLOS DE ENGORDE SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTENSIVO (RECRÍA)

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo	ESTADO
1. Elaboración de un plan de alimentación.	1.1 Determinar la ración a suministrar desde la segunda semana hasta la séptima semana (etapa de finalización) con base en el requerimiento nutricional de la línea Cobb 500.	Rh: técnicos, operarios(estudiantes) Mat.: papelería. In: concentrado comercial.	IE, ET-CREPIC. FUNDACOLOMBIA-CREPIC.	Un día	Pendiente
2. Elaboración de un plan sanitario.	2.1 Determinar prácticas generales de bioseguridad, de acuerdo a la resolución del ICA 1183 Y 2896. 2.2 Desinfección de la instalación. 2.3 Evaluar calidad de agua propiedades químicas y microbiológicas). 2.4. Profilaxis: (médica y animal). 2.5 Manejo de residuos orgánicos a través de compostaje y lombricultura. 2.6 Manejo de residuos inorgánicos (incinerar). 2.7. Manejo mortalidad (fosas).	Rh: técnicos, operarios(estudiantes) In: desinfectantes, implementos de aseo, vacunas, análisis de agua, bolsas disposición de residuos inorgánicos. Mat: papelería. He: palas.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA CREPIC IE	Un mes	
3. Plan de manejo	3.1 Desarrollar de manera lógica y pertinente todas las prácticas de manejo, importante manejar los periodos de cuarentena (17 días), de acuerdo a los principios sanitarios.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). Pat. : Papelería. Instrumentos: balanza, termómetro. Equipos: bomba de espalda.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC	Una semana	
4. Registros	4.1 Diseñar y elaborar un paquete de registros de acuerdo a las necesidades de información. 4.2 Llevar los registros en el proyecto productivo.	Rh: técnico, operarios (estudiantes). Mat: papelería	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA-CREPIC	Una semana	
5. Adecuación de infraestructura.	5.1 Establecimiento de una barrera viva con botón de oro, a 1,5 metros del galpón en dirección norte –sur respecto al lado más largo del galpón. 5.2 Adecuación de redes hidráulicas para adaptar dos bebederos automáticos, a razón de, un bebedero por setenta aves. 5.3 Diseño estructura para tanque de agua.	Rh: técnicos, mano de obra. In: semilla. Rh: técnicos, mano de obra. Mat: cable, accesorios, tanque, clavos. Guadua, martillo.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA CREPIC, IE	Una semana	

Anexo L. (Continuación)

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo	ESTADO
5. Adecuación de infraestructura.	5.4 Establecimiento del tanque de 200 litros.				Pendiente
	5.5.Retirar equipos comederos, bebederos y criadora 5.6. Retirar cama 5.7 Desinfección con detergente alcalino-detergente acido, encalado con cal viva. 5.8. Realizar cuarentena durante 16-17días 5.9 Lavado con agua, jabón y cepillo y desinfección de equipos con los rayos del sol. 5.10. Instalación de equipos 5.11 Instalación de la cama viruta 1 bulto/m ²	Rh: técnico, operarios (estudiantes). Mat: malla, cortinas, aserrín cisco). Equipos: comederos, bebederos In: desinfectantes, cal.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA- CREPIC	24 días	
6. Introducción del pie de cría.	6.1 conteo, revisión y recibimiento, de los pollos de ocho días de edad.	Rh: técnicos, operarios (estudiantes). In: pie de cría.	IE, ET-CREPIC FUNDACOLOMBIA	Un día	

Rh: recursos humanos, Mat: materiales, In: insumos, He: herramientas, IE: Institución Educativa, ET: equipo técnico. UP: unidad productiva

ANEXO M. PLAN DE ACCIÓN SUBSISTEMA PECUARIO; COMPONENTE CUNICULA: SISTEMA SEMIINTENSIVO, DOS NÚCLEOS CONFORMADOS POR (7 HEMBRAS/ 1 MACHO)

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo de ejecución	Estado
1. Plan de alimentación alternativo.	<p>1.1 Determinar la ración diaria a suministrar (concentrado comercial y forrajes)</p> <p>1.2 Seleccionar las especies forrajeras para complementar la dieta (Cuadro planificación banco forrajero)</p> <p>1.3 Determinar forma de suministro de ración.</p>	<p>Rh: técnicos, operarios(estudiantes)</p> <p>Mat: papelería.</p> <p>In: concentrado comercial.</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p> <p>FUNDACOLOMBIA-CREPIC</p>	Una semana	Ejecutado
2. Plan sanitario	<p>2.1. Determinar prácticas generales de bioseguridad.</p> <p>2.2 Desinfección</p> <p>2.2.4. Evaluar higiene agua (análisis químico y microbiológico).</p> <p>2.5 Profilaxis: (genética, reproductiva, médica y animal)</p> <p>2.6 Manejo de residuos orgánicos a través de la lombricultura.</p> <p>2.7 Manejo de residuos inorgánicos (incineración).</p> <p>2.8 Manejo mortalidad (fosas).</p>	<p>Rh: técnicos, operarios (estudiantes).</p> <p>In: desinfectantes, análisis de agua, implementos de aseo, vacunas, bolsas disposición de residuos inorgánicos</p> <p>Mat.: papelería.</p> <p>He: palas.</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p> <p>FUNDACOLOMBIA-CREPIC</p> <p>IE</p>	Una semana	Pendiente
3. Adecuación de infraestructura y equipos.	<p>3.1 Adecuación de redes hidráulicas que garanticen el abastecimiento de agua en los bebederos a razón 23.3 mililitros /minuto para lo cual se requiere un tanque de almacenamiento con capacidad para 50 litros de agua diarios, consumo de agua animal/día con base en (Manzano y Torrez, 2005).</p>	<p>Rh: técnicos, mano de obra.</p> <p>Mat.: tubos, codos, llaves, manguera, pegante, guadua, puntillas, tanque.</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p> <p>FUNDACOLOMBIA-CREPIC</p>	Una semana	
	<p>3.2 Adecuación de redes eléctricas.</p>	<p>Rh: técnicos, mano de obra.</p> <p>Mat.: cable, plafón, enchufes.</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p> <p>FUNDACOLOMBIA-CREPIC.</p>		
	<p>3.3 Instalación de las jaulas y dotación de equipos bebederos.</p>	<p>Rh: técnicos, operarios (estudiantes).</p> <p>Mat.: Jaulas, bebederos, comederos.</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p> <p>FUNDACOLOMBIA-CREPIC.</p>		
4. Plan de manejo	<p>4.1 Desarrollar de manera lógica y pertinente todas las prácticas de manejo (reproductivo,</p>	<p>Rh: técnicos, operarios (estudiantes).</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p>	Una semana	

Anexo M. (Continuación)

Actividad	Subactividad	Recursos	Responsables	Tiempo de ejecución	Estado
5. Registros	<p>5.1 Diseñar y elaborar un paquete de registros de acuerdo a las necesidades de información.</p> <p>5.2 Llevar los registros en la unidad productiva.</p>	<p>Rh: técnicos, operarios (estudiantes).</p> <p>Mat: papelería.</p>	<p>IE, ET-CREPIC.</p> <p>FUNDACOLOMBIA-CREPIC</p>	<p>Una semana</p>	<p>Pendiente</p>

Rh: recursos humanos, Mat: materiales, In: insumos, He: herramientas, IE: Institución Educativa, ET: equipo técnico.

Anexo N. (Continuación)

Mes		Año 2012															
		Enero				Febrero				Marzo				Abril			
Semana	Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pecuario (pollos de engorde)	Plan de manejo.																
	Diseño de registros.																
	Instalación de equipos																
	Instalación de cama																
	Recibimiento de pollos																
	Finalización ciclo productivo.																
Subsistema pecuario (cunícola)	Adecuación de infraestructura																
	Elaboración del plan sanitario.																
	Plan de manejo.																
	Diseño de registros																

ANEXO O. ANÁLISIS DE SUELO DEL LOTE PARA SEMBRAR NACEDERO GUANDUL Y RAMIO



Clinisuelos E.U
Nit. 900282204-1



Propietario: Institución Educativa Agropecuaria Parraga
Municipio: Rosas Cauca
Cultivo Futuro: Nacedero, Guandul, Ramio
Vereda: Párraga
Lote N°: 2 Mata de Guadua
RESULTADOS DEL ANÁLISIS

pH Pasta saturada	5.76
pH (Relación 1:1 KCl)	0.92
% M.O	3.711
% N Total	0.190
P (ppm)	7.370
K (meq/100g)	0.1387
Al (meq/100g)	0.420
% C	2.153
Ca (meq/100g)	1.742
Mg (meq/100g)	0.841
S Disponible (ppm)	12.506
Densidad aparente	0.631
% Humedad	30.38
C.I.C (meq/100g)	106.22
Relación Ca/Mg	2.071
Relación Ca/K	12.56
Relación (Ca+Mg)/K	2.583
TEXTURA	
% Arena	28.48
% Arcilla	45.57
% Limo	25.95
Clase de textura	Franco Arcilloso

Metodología: La textura se determinó por el método de Bouyoucos, el fósforo por Bray 2 y Nitrógeno total por Kjeldhal.

*El éxito de un buen rendimiento en cosecha depende del análisis de suelos.

Ing. Q. ALEXANDER VALENCIA

ANEXO P. ANÁLISIS DE SUELO DEL LOTE PARA SEMBRAR PASTO MARALFALFA



Clinisuelos E.U
Nit. 900282204-1



Propietario: Institución Educativa Agropecuaria Párraga
Municipio: Rosas Cauca
Cultivo Futuro: pasto Maralfalfa
Vereda: Párraga
Lote N°: 1 Tanque

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

pH Pasta saturada	5.69
pH (Relación 1:1 KCl)	2.2
% M.O	3.686
% N Total	0.1923
P (ppm)	7.817
K (meq/100g)	0.14
Al (meq/100g)	0.472
% C	2.138
Ca (meq/100g)	1.635
Mg (meq/100g)	0.544
S Disponible (ppm)	14.11
Densidad aparente	0.526
% Humedad	31.034
C.I.C (meq/100g)	96.66
Relación Ca/Mg	3.005
Relación Ca/K	11.68
Relación (Ca+Mg)/K	15.56
TEXTURA	
% Arena	28.75
% Arcilla	45.999
% Limo	25.25
Clase de textura	Franco Arcilloso

Metodología: La textura se determinó por el método de Bouyoucos, el fósforo por Bray 2 y Nitrógeno total por Kjeldhal.

*El éxito de un buen rendimiento en cosecha depende del análisis de suelos.

Ing. Q. ALEXANDER VALENCIA

ANEXO Q. ANÁLISIS DE SUELOS EN EL LOTE DEL HUERTO ESCOLAR



Clinisuelos E.U
Nit. 900282204-1



Propietario: Institución Educativa Agropecuaria Parraga
Municipio: Rosas Cauca
Cultivo Futuro: **Hortalizas**
Vereda: **Parraga**
Lote N°: 3 Huerta escolar
RESULTADOS DEL ANÁLISIS

pH Pasta saturada	6.01
pH (Relación 1:1 KCl)	0.74
% M.O	2.356
% N Total	0.584
P (ppm)	5.369
K (meq/100g)	0.1387
Al (meq/100g)	0.062
% C	1.366
Ca (meq/100g)	4.348
Mg (meq/100g)	1.459
S Disponible (ppm)	9.319
Densidad aparente	0.728
% Humedad	16.27
C.I.C (meq/100g)	108.44
Relación Ca/Mg	2.980
Relación Ca/K	31.35
Relación (Ca+Mg)/K	41.87
TEXTURA	
% Arena	23.68
% Arcilla	46.51
% Limo	29.81
Clase de textura	Franco Arcilloso

Metodología: La textura se determinó por el método de Bouyoucos, el fósforo por Bray 2 y Nitrógeno total por Kjeldhal.

*El éxito de un buen rendimiento en cosecha depende del análisis de suelos.

Ing. Q.ALEXANDER VALENCIA

ANEXO R. SÍNTESIS DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA), EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PARRAGA DE ACUERDO A LAS ACTIVIDADES Y ETAPA DE EJECUCIÓN

Actividad	Prácticas	Etapa de ejecución
Selección del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Usos anteriores. • Topografía pendiente de leve a moderada (5% a 40%) • Fertilidad del suelo (análisis de suelos). • Fuentes de agua limpia (análisis de agua) 	Previo a la preparación del terreno.
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Medición del área de terreno disponible. • Calcular la cantidad necesaria de semilla a sembrar. 	
Preparación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de pendiente, trazado de curvas a nivel y labranza mínima. • Incorporación de abono orgánico (análisis de suelos). 	Durante la preparación del terreno.
Semilla	<ul style="list-style-type: none"> • Variedades adaptadas a las condiciones agronómicas de la zona. • Material sano. • Selección de semilla. 	Alternativo a la preparación del terreno.
Siembra	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo adecuado de la densidad de siembra. • Aplicación de riego. 	Posterior a la preparación del terreno
Labores culturales (De acuerdo con la especie a sembrar)	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer periodos de corte para banco de proteína y pastos de corte. • Limpieza de arvenses sin remoción de suelo (plateo) • Manejo de residuos de cosecha (elaboración de compost). • Manejo de residuos inorgánicos. • Riego 	Posterior a la siembra hasta el momento de cosecha
Fertilización	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación equilibrada de abonos orgánicos y agroquímicos (análisis de suelos). 	
Control fitosanitario	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo preventivo con agricultura orgánica. • Rotación de cultivos. • Manejo integrado de plagas. • Uso de plaguicidas justificado. 	
Cosecha	<ul style="list-style-type: none"> • Utensilios, recipientes y herramientas limpias. • Transporte, sitios de almacenamiento y recolección adecuados. • Recomendación de Buenas Prácticas de Manufactura y de Higiene. 	
Registros y programa de trazabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de registros del cultivo, productivos, sanitarios, fertilización, ingresos y egresos, costos de producción. 	
Bienestar, salud y seguridad de los seres humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene y sanidad del trabajador. • Botiquín de primeros auxilios. • Capacitación necesaria para la ejecución de actividades. • Herramientas en buen estado. • Indumentaria necesaria. 	Durante toda la etapa del cultivo

ANEXO S. SÍNTESIS DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS (BPP), EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AGROPECUARIA DE PARRAGA DE ACUERDO A LAS ACTIVIDADES Y ETAPA DE EJECUCIÓN

Actividad	Prácticas	Etapa de ejecución
Selección del área de instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía de pendiente suave (5%). • Fuentes de agua limpia (análisis de agua). • Vías de acceso en buen estado. 	Previo a la recepción de animales.
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de oriente a occidente. • Características de la construcción de acuerdo a la especie. 	
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuar redes hidráulicas e instalaciones eléctricas. • Acondicionar equipos. 	
Alimentación y agua	<ul style="list-style-type: none"> • Balance nutricional de acuerdo a la especie y a la oferta forrajera. • Calculo del área a implementar para garantizar la alimentación (BPA). • Disponibilidad de agua limpia. 	
Recepción de animales	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa de cuarentena (porcinos, conejos). 	Durante todas las etapas de producción.
Manejo de especies pecuarias	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de alimentos y agua en horas apropiadas. • Control de peso 	
Manejo reproductivo	<ul style="list-style-type: none"> • Línea de producción adaptada a la zona y al propósito de producción. • En porcinos plan de fertilidad. 	
Ámbito sanitario	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del plan vacunal de acuerdo a la especie. • Protocolos de desinfección de instalaciones y herramientas de trabajo. 	
Control de plagas	<ul style="list-style-type: none"> • Cerciorarse de aislar las instalaciones para prevenir entrada de roedores. 	
Registros e identificación.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de registros productivos, alimentación, sanitarios, reproductivos, ingresos y egresos, costos producción , inventario del hato 	
Bienestar animal	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar dolores innecesarios. • Prevención y control de enfermedades. • Proveer áreas adecuadas entre congéneres según la especie, • Reducción de los niveles de estrés (ausencia de ruidos, entrada mínima de personal a las instalaciones). 	
Bienestar, salud y seguridad de los seres humanos.	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene y sanidad del trabajador. • Botiquín de primeros auxilios. • Capacitación necesaria para la ejecución de actividades. • Herramientas en buen estado. • Indumentaria necesaria. 	
Manejo de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos orgánicos: dirigidos a la elaboración de abonos orgánicos. • Residuos inorgánicos: depositar en un lugar seguro, aislado del personal y de las especies pecuarias, dar un manejo apropiado. • Residuos de mortandad: depositar en una fosa, aplicar cal y cubrir con material de suelo. 	