

Estrategias de intervención de los sistemas agroforestales en la recuperación y conservación del medio ambiente, diversificando y optimizando la producción, bajo el principio de sostenibilidad, en el municipio de Pauna Boyacá.

Julieth Gisella Hernández Velásquez
Estudiante de Ingeniería Agroforestal

Andrea Carolina García Cabana
Directora de práctica

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. UNAD
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente
Chiquinquirá

2014

Tabla de contenido

1. Resumen.....	5
2. Introducción.....	6
3. Metodología.....	7
4. Resultados.....	22
5. Discusión de resultados.....	52
6. Conclusiones y recomendaciones.....	54
Referencias.....	57

Lista de Figuras

Figura No 1. Formato de encuesta de diagnóstico de los SAF

Figura No. 2. Usuarios encuestados

Figura No. 3. Toma de muestras de suelo. Finca El piedron, vereda Ibacapí

Figura No 4. Resultado de análisis de suelo SAF.

Figura No 5. Resultado análisis de suelo de un potrero.

Figura No 6. Cercado de aljibe, finca campo hermoso.

Figura No 7. Usuarios capacitados. Entrega de material

Figura No 8. Proyección de la sombra en cacaotal bajo SAF después de la poda.

Figura No 9. Proyección de la sombra en cacaotal bajo sistema convencional, después de la poda.

Figura No 10. Identificación de Monilia en sistema tradicional de cacao

Figura No 11. Sistema radicular en planta de cacao bajo SAF

Figura N 12. Elaboración de abono bocashi.

Figura No 13. Prueba al tacto abono bocashi.

Figura No 14. Cultivo de cedro. Vereda Moral y loma alta.

Figura No 15. Recolección de residuos finca los Guaduales.

Figura No 16. Recolección de plásticos, finca la Estancia.

Figura No 17. ECA, consecuencias que conllevan las quemas para el suelo.

Figura No 18. ECA, finca de Isnardo García

Figura No 19. Prueba de caja

Lista de tablas

Tabla No. 1. Usuarios seleccionados para cerca de aljibes en sus fincas.

Tabla No 2. Listado de usuarios vinculados a la práctica.

Tabla No 3. Análisis de las encuestas.

Tabla No 4. Resultados de monitoreo en cultivo de cacao bajo SAF y sistema tradicional.

Tabla No 5. Indicadores de resultados mediante prueba de caja.

1. Resumen

Es importante para los estudiantes realizar la experiencia profesional dirigida, dado que permite el ejercicio práctico de los conocimientos adquiridos, interactuando de forma directa con las instituciones y el productor, afianzando técnicas, métodos y procesos.

La experiencia profesional dirigida se fundamentó en un convenio marco firmado entre la Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD- y la Asociación de productores de cacao del municipio de Pauna. APROCAMPA, el cual tenía por objeto establecer los mecanismos de cooperación entre las partes para aunar esfuerzos con el fin de facilitar el desarrollo de ésta como opción de grado, de acuerdo con el plan de trabajo programado.

Se logró la transferencia de conocimiento mediante las capacitaciones a cada uno de los usuarios en temas como ventajas de los SAF, especies forestales recomendadas para la región acorde a las características climáticas de la misma, consecuencias que trae para el suelo la práctica de realizar quemas a campo abierto y recomendaciones para evitar la proliferación de plagas y enfermedades en el cultivo de cacao. Por medio de las visitas de asistencia técnica directa se efectuaron actividades como la cerca de varios aljibes que presentaban riesgo de contaminación, la elaboración de abono orgánico bocashi, y el manejo y recolección de residuos sólidos expuestos en los cultivos de cacao.

2. Introducción

La práctica profesional está dirigida hacia la implementación de estrategias que permitan mantener el equilibrio ambiental asociado a la conservación del agua y del suelo como recursos esenciales en la vida del ser humano. Las actividades desarrolladas involucraron a veinte usuarios, de las veredas de Ibacapí, Moral y loma alta y Aguasal, del municipio de Pana Boyacá, junto con sus núcleos familiares.

Primero se aplicó una encuesta para conocer la percepción frente a la temática de los SAF y a partir del procesamiento de esta información y de la visualización directa en las fincas, establecer maneras para minimizar el impacto ocasionado por el ineficiente uso de dichos sistemas en el aspecto ambiental.

Seguidamente fue importante la realización de las visitas mensuales donde bajo la unificación de conceptos se fueron capacitando los usuarios, con el fin de crear conciencia responsable en su forma de pensar y actuar frente a la problemática ambiental. Además se pudo demostrar mediante experimento, las ventajas del suelo proveniente de un SAF vs un suelo sin vegetación, aprendieron la forma adecuada para realizar la toma de muestras para análisis de suelo y su importancia a la hora de implementar planes de fertilización. También experimentaron cómo elaborar bocashi y la forma de aplicarlo en los diferentes cultivos. Mediante día de campo recolectaron los residuos sólidos encontrados en los cultivos de cacao; todo esto enfocado a mejorar el ecosistema. Finalmente se discutieron los distintos puntos de vista y a partir de estos se plantearon las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a las falencias y necesidades de los productores.

3. Metodología

El Municipio de Pauna, donde se desarrolló la experiencia profesional se localiza en la provincia de occidente, en el departamento de Boyacá; ubicado en la región montañosa correspondiente al ramal occidental de la región cordillerana de Boyacá y al costado oriental de la cuenca del río Magdalena y sub cuenca del Carare. Las coordenadas geográficas en su cabecera municipal son: Latitud: 5°40' norte, longitud: 73°59' oeste del meridiano de Greenwich, y a unos 1.130 m.s.n.m. La temperatura promedio es de 22°C. (Ortíz.2009)

El proceso para el desarrollo de la práctica profesional tuvo una duración de seis meses contados a partir del día 13 de febrero y hasta el 13 de agosto del presente, donde se realizaron actividades encaminadas a fortalecer el conocimiento de cada uno de los productores inscritos.

3.1 Selección de usuarios

Se procedió a elegir los usuarios potenciales, por selección aleatoria, bajo el criterio que contarán en sus fincas con algún tipo de SAF, además que tuvieran disponibilidad de tiempo y voluntad para participar en las actividades planificadas.

Para esto debieron hacerse previo treinta visitas a posibles beneficiarios que cumplieran la primera condición, es por ello que se tomaron de las veredas de Aguasal, Moral y Loma Alta e Ibacapí porque son las zonas en el Municipio de Pauna con mayor potencial en cultivos asociados de cacao y maderables. A partir de la socialización y del análisis de los factores antes expuestos se tomó la decisión de qué personas integrar. La muestra no superó los veinte usuarios, para poder así efectuar mensualmente los procesos con cada uno de manera eficiente, ya que de haber escogido un número más grande, por razón de tiempo y distancia entre los predios se hubiese dificultado el cumplimiento de las actividades propuestas.

3.2 Estructuración de la encuesta

Ya definidos los veinte usuarios se elaboró la encuesta, bajo los siguientes parámetros:

- Se definió el objetivo de lo que se quería investigar y con qué propósito, que para este caso era conocer la percepción de cada productor acerca de los SAF como su definición, clasificación, ventajas, limitaciones, implementación e importancia y algunos aspectos relacionados con la conservación del medio ambiente, presencia de cauces o nacederos de agua en las parcelas y utilización de abonos orgánicos.
- Se elaboró el diseño muestral, donde se determinó encuestar a todos los veinte beneficiarios de la propuesta.
- Se hizo el diseño del instrumento, aquí se planeó como se captaría la información, se definió el número, el tipo de preguntas y se decidió que fueran diez, con contestación de tipo abierto y cerrado, sencillas y de fácil comprensión, con un vocabulario que permitiera transmitir las ideas completas y exactas facilitando la interacción entre el encuestador y el encuestado. Con el fin de realizar un análisis profundo se crearon preguntas interrelacionadas.

3.3 Aplicación de encuesta

Posteriormente se realizó una visita a cada usuario para efectuar la encuesta y a partir de su análisis planear las estrategias para fortalecer los procesos deficientes frente a cada ítem preguntado.

Las personas encuestadas respondieron en un tiempo prudencial de una hora, acorde con lo programado. Las veinte encuestas fueron aplicadas a la población objeto en un periodo de quince días, específicamente en el mes de marzo del presente.

A partir del procesamiento de la información y de la visualización directa en cada una de las fincas, se concluyó definir los temas para socializar en las cuatro ECAS, durante los meses de Abril, Mayo, Junio y Julio respectivamente.

- Abril: considerar mediante experimento las características de un suelo de SAF frente a uno de escasa vegetación.
- Mayo: analizar las especies forestales recomendadas para esta región, la adaptabilidad de cada una, relacionada con el clima, la altitud y criterios fundamentales como por ejemplo; que proporcionen maderas de calidad, de uso diverso y potencial comercial, especies reconocidas y aceptadas por los agricultores, especies de rápido crecimiento, que no presenten problemas de plagas para evitar costos e inseguridad en el proceso de producción.
- Junio: estudiar los procesos para evitar riesgos de incendios y generación de emisiones de gases debido al manejo inadecuado de las quemas abiertas; pero ante todo mirar las desfavorables consecuencias que traen dichas prácticas para el deterioro del suelo.
- Julio: discutir las conclusiones y recomendaciones surgidas a partir del desarrollo del proyecto.

En el aspecto de los aljibes se planificó la actividad para encerrarlos y evitar la deforestación a su alrededor o que los animales los contaminaran. Frente al uso excesivo de fertilizantes químicos, insecticidas y fungicidas se ideó enseñar a cada uno de los usuarios a elaborar y aplicar abonos orgánicos en sus parcelas.

Teniendo en cuenta el alto grado de contaminación de los suelos y de las aguas y la afectación en el aspecto paisajístico surgió la idea de realizar un día de campo en cada una de las fincas para retirar todos los materiales empleados en la actividad agrícola que resultan como residuos

(plásticos, sustratos artificiales, envases metálicos o plásticos, cartón etc.) y que tienen un alto potencial de contaminación.

Además se programó brindar apoyo técnico en el tema de plagas, enfermedades y podas en el cultivo de cacao, donde los agricultores se beneficiaran recibiendo las recomendaciones acordes a las deficiencias de los mismos.

3.4 Desarrollo de la primera Escuela de campo (ECA)

Taller que se trabajó con la comunidad de Aguasal, en la finca de la Señora Martha Martínez, con la participación activa de sus trece integrantes y cinco expectantes casuales, donde se hizo un pequeño experimento para demostrar algunas características importantes entre tierra de un SAF y tierra pobre.

La ECA es un método utilizado en procesos de extensión y transferencia de tecnologías, que se basa en el intercambio de conocimientos de forma horizontal y participativa, fundamentada en la educación de adultos. (Moreno.2011)

Se efectuó el siguiente programa:

- Primero el reconocimiento de los participantes.
- Introducción de la temática a trabajar.
- Se conformaron tres grupos de trabajo, cada uno de seis integrantes.
- Se hizo la entrega de material a cada grupo (papel y marcador)
- Se procedió a realizar el experimento de la siguiente forma:

Llenamos un frasco de plástico con tierra del SAF y otro frasco con tierra pobre (arcillosa) que los participantes recogieron de un lugar sin vegetación. Los frascos los pusimos encima de otros frascos vacíos, con la boquilla hacia abajo, tapados con alambre milimétrico. Hicimos pasar la misma cantidad de agua por cada una de las muestras de tierra.

La primera pasada de agua por la tierra denominada pobre (arcillosa) fue muy rápida debido a que la tierra era muy seca y suelta. No se logró realizar una segunda pasada, porque se compactó la arcilla de tal manera, que ya no dejó pasar agua hasta el día siguiente. La capacidad de absorber agua ha sido buena, sin embargo, una vez saturado con agua se compactó tanto que perdió su capacidad de filtración. La tierra del SAF dejó pasar el agua con facilidad en las 3 repeticiones y su capacidad de retención fue buena.

Cada grupo plasmó en los pliegos lo captado, un líder de cada grupo hizo la exposición y finalmente se discutieron los resultados de toda la actividad.

3.5 Apoyo en la toma de muestras de suelo

El análisis de suelo es un valioso instrumento que utilizado en forma adecuada puede ayudar en el diagnóstico de los desórdenes nutricionales de las plantas. El principal objetivo del diagnóstico químico es evaluar la capacidad del suelo para suministrar nutrientes a la planta y con base en una adecuada interpretación, diagnosticar las deficiencias o toxicidades y así poder emitir las recomendaciones de manejo, que permitan aplicar los niveles óptimos de correctivos y/o de nutrientes en los cultivos. (Cuesta. 2009)

Por gestión de APROCAMPA, se realizó el acompañamiento en la toma de treinta y cinco muestras de suelo para enviarlas a laboratorio y redireccionar los planes de fertilización. Además se tomaron las para hacer el paralelo comparativo entre un suelo con SAF y uno a campo abierto a partir de los resultados. Se hizo este proceso en las parcelas de todos los usuarios del proyecto, más quince de otros beneficiarios de la Asociación. Se tomaron dos muestras diarias y de la siguiente forma:

- Se utilizó balde limpio, pala, navaja, bolsas, guantes y marcador.
- Se identificó el lote y se determinó la homogeneidad del mismo.

- Se hizo el respectivo recorrido en zigzag formando una W, tomando 16 submuestras.
- Para tomar cada submuestra se limpió la primera capa y se tuvo en cuenta que no estuviera cerca de carreteras, caminos, bebederos del ganado y lejos de las cercas.
- Con la pala se formó un hueco en forma de V, aproximadamente de unos 40 cm de profundo.
- Se tomó la muestra de una de las paredes, aproximando unos 3 cm de espesor.
- Con la navaja se cortaron las partes exteriores dejando solo el centro, el cual se dispuso en el balde limpio.
- Continuamos así sucesivamente con las demás submuestras, hasta terminar en todo el predio.
- En un plástico limpio regamos todas la submuestras y las revolvimos manualmente, retiramos piedras, hasta observar una homogeneidad y de ésta tomamos 500 gr.
- Colocamos estas muestras en las bolsas enviadas por el laboratorio Agrosoillab, diligenciando los datos como la fecha, el nombre del productor, tipo de cultivo, nombre de la finca.
- Repetimos este proceso en todas las fincas.

3.6 Cercado de aljibes

Se hizo un análisis a quince nacederos de agua existentes en las fincas de los usuarios, para determinar cuáles representaban mayor riesgo de contaminación y proceder a cercarlos, acorde al siguiente estudio:

- Se observó el tipo de nacedero, ósea si era de carácter permanente, temporal y si se encontraba definido o no.

- Se estableció la altitud a la cual se encontraba ubicado y el tipo de suelo.
- Se determinó el porcentaje de área de ronda afectada, en el que se identificó la vegetación existente.
- Se analizó los usos del agua (consumo humano o sector agropecuario).
- Se puntualizaron los factores específicos que afectaban el lugar (deforestación, pastoreo, compactación por pisoteo, contaminación ya sea por humanos o animales).
- Se delimitó el área que poseía problemas de erosión, compactación y áreas de acceso.

Tabla No 1. Usuarios seleccionados para cerca de aljibes en sus fincas.

Usuario	Vereda
Juan de Jesús Ortiz	Aguasal
Omar Bravo Gonzales	Aguasal
Sol Margoth Solano	Aguasal
Chiquinquirá Cubillos	Moral y loma lata
José Silvestre Rojas	Ibacapí
Jorge Hernán Páez	Ibacapí
Lucinda Bonilla Rodríguez	Ibacapí
José Miguel Romero	Ibacapí

De la siguiente forma:

- Se acordó la fecha de trabajo con cada usuario.
- Se hizo primero mantenimiento al aljibe, que consistió en remover hojas y palos secos en descomposición.

- Se alistaron postes de árboles nativos como cafeto y mata ratón, por su fácil adaptación y prendimiento, ya que sus estacas se reproducen brindando protección permanente en la reserva y además porque son especies que soportan la humedad de manera constante.
- Se plantaron los postes a una distancia de tres metros entre sí, encerrando aproximadamente veinte metros a la redonda de cada aljibe.
- Se utilizó alambre de púa y grapa, extendiendo de a tres cuerdas, con el fin de obtener una mayor protección.

3.7 Capacitación a los usuarios en temática de abonos orgánicos

Se efectuó una visita de seguimiento a cada beneficiario, con una duración de dos horas aproximadamente, allí se trató la temática en la elaboración de abonos, caldos minerales, biofertilizantes, plaguicidas e insecticidas orgánicos con residuos tanto de origen vegetal como animal generado en las mismas fincas. Se les entregó material relacionado donde se describía el paso a paso para la elaboración de algunos, haciendo énfasis en el abono bocashi, para prepararlo en la siguiente ECA.

3.8 Descripción de cultivos de cacao

Se tomaron dos parcelas de cacao como muestra, en las cuales se monitorearon constantemente ciertos factores relacionados con este cultivo tanto en un sistema tradicional como en uno agroforestal.

La primera una hectárea de cacao bajo sistema agroforestal, en la vereda Aguasal, finca del Señor José Rocendo Suaterna, con una temperatura oscilatoria entre 22-24°C, 1.150 m.s.n.m., asociado a forestales como cedro, caracolí y melina, entre 4-5 años de edad. Clones CCN 51. ICS 95, TSH 565, ICS 60

La segunda una hectárea de cacao pero en forma tradicional, ubicada en la vereda Moral y loma alta, en la finca de la Señora Chiquinquirá Cubillos, con temperatura oscilatoria entre 21 y 23 °C, 1.200 m.s.n.m, sembrada de forma triangular (tres bolillo).entre 5-6 años de edad. Clones CCN 51. ICS 95, TSH 565, ICS 60, ETT 8

Se realizaron las siguientes actividades:

- Se incorporaron dos kilos de materia orgánica (cacota de cacao), en ambos cultivos, y se taparon con hojarasca de los mismos árboles para mirar el tiempo de descomposición respectivo.
- Para analizar el desarrollo del sistema radicular en las plantas de cada sistema, se removió la tierra encontrada alrededor hasta encontrar las raíces, teniendo cuidados de no maltratarlas.
- Para el análisis del aspecto foliar medimos mediante una pipeta de 1 ml el consumo de agua de una ramita de cacao y anotamos el tiempo que tardaba en consumir 0.1 ml de agua. El día del experimento iniciamos a las 9:40 am y terminamos a las 12:37 pm
- En el comparativo de producción se tomaron mazorcas correspondientes a los mismos clones, pero en cada cultivo y se hizo el conteo de las almendras de cada una para relacionar la diferencia.
- Para evaluar las malezas se hicieron visitas periódicas cada quince días en ambas parcelas con el fin de visualizar el crecimiento de estas en cada cultivo.
- En lo relacionado con las enfermedades, en el sistema agroforestal se debió hacer la poda a algunos maderables, para evitar la concentración de humedad y a partir de este referente observar la incidencia de las mismas de acuerdo a un control semanal.

- El crecimiento se diagnosticó haciendo algunas breves mediciones de DAP y análisis de la copa.
- Para hallar el aporte de biomasa se tomó un metro cuadrado en cada sistema y se hizo un conteo de la respectiva hojarasca, se hallaron unos cálculos simples secando y pesando esta hojarasca por un lapso de tres días hasta obtener un peso seco.

3.9 Realización de la segunda ECA

Se efectuó en la vereda Moral y loma alta, en la finca de la Señora Chiquinquirá Cubillos, con la presencia de quince usuarios, con quienes trabajamos la temática de especies forestales recomendadas para esta región, relacionadas con las características climáticas de la misma y su comportamiento histórico (temperatura máxima y mínima, brillo solar, precipitación anual y su distribución), los tipos de suelos, la topografía y la vegetación presente en la zona.

Se cumplió el siguiente orden:

- Identificación de participantes.
- Capacitación generalizada en el tema referido.
- Recorrido por la finca para observar algunos árboles forestales (cedro) y a partir de su desarrollo analizar los factores que propician o limitan su rendimiento.
- Discusión de resultados.

También realizamos cinco bultos de abono bocashi, de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Ingredientes utilizados: estiércol de bovino, carbón de madera en partículas pequeñas, cascarilla de café, ceniza de fogón, melaza, levadura para pan, tierra vegetal, agua y desechos orgánicos triturados o picados.

- Para la recolección de la materia orgánica, escogimos el material de los mismos desperdicios de la cocina (cáscaras) y hojas del árbol llamado comúnmente mata ratón, lo más fresco posible para de esta forma asegurar que presentase un grado mínimo de descomposición, ya que el utilizar un material desechado varios días atrás pondría en riesgo la elaboración del abono , debido a que un alto grado de desintegración en la materia orgánica utilizada podría significar la putrefacción del abono antes de que este alcance su etapa de maduración.
- Se recogió el estiércol de los bovinos en la misma finca, teniendo en cuenta que el material no estuviera ni muy húmedo ni muy seco, debido a que si esta presentase un alto grado de humedad (escurrimiento al deshacerse) podría afectar el proceso de fermentación oxidativa (aerobio) del abono, generando un exceso de agua que culmina en putrefacción, por otro lado si el material estaba muy seco (se deshace en la mano) este no contribuirá al enriquecimiento de las propiedades fisicoquímicas de producto final , ya que por su prolongado tiempo de exposición al ambiente y al suelo tienden a perder su contenido de N,P,K por el ciclo biológico de la materia misma.

El Procedimiento fue el siguiente:

- Se construyeron capas de los diferentes componentes, de acuerdo al siguiente orden: primero, abajo, los desechos orgánicos picados, seguido una capa de cascarilla de café, tierra vegetal, estiércol de bovino, carbón y ceniza.
- Se mezclaron todos los componentes, realizando volteo de un montón a otro montón. Esto se realizó en seco.
- Se disolvió en un recipiente melaza, levadura y agua.

- Se volvió a mezclar todos los componentes, realizando volteo de un montón a otro y se fue humedeciendo con la mezcla de melaza, levadura y agua, en el proceso de volteo hasta observar que en la prueba del puñado no salieron gotas de agua de los dedos, pero si se formó un terrón quebradizo en la mano. Así se midió la humedad de la mezcla.
- Se extendió en el piso, con un altura de aproximadamente 50 centímetros de espesor y se tapó con un plástico negro de calibre grueso. El lugar donde se realizó el proceso estaba protegido del sol y la lluvia.
- Se midió la temperatura con un termómetro y como en los dos primeros días tendía a subir a más de 70°, lo cual no se debía permitir, se fue volteando el montón, dos veces durante el día: una vez en la mañana y otra vez en la tarde. Esto se realizó hasta el séptimo día, ya después cuando ésta se estabilizó menos de 50° se volteaba solo una.
- A los dieciocho días, el abono Bocashi estuvo preparado. Tenía una temperatura igual a la ambiente, su color era gris claro, con aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta.

3.10 Día de campo

Se efectuó una jornada de trabajo con cada productor en sus parcelas, para lograr una disposición final eficiente de los residuos sólidos ocasionados por la misma actividad agrícola.

Esta actividad se generalizó para todos los productores:

- Se hizo una calicata de dos metros de profundidad por uno de diámetro.
- Se realizó el recorrido por las parcelas de cacao.
- Se identificaron las zonas afectadas por estos materiales.
- Se recolectaron todos los residuos en un solo sitio.
- Se clasificaron de acuerdo a su grado de descomposición.
- Los inservibles se dispusieron en la calicata.

- A los frascos de insecticidas, herbicidas y otros se les hizo el proceso de triple lavado y perforado, colocándolos en lonas para entregarlos a funcionarios que los reciclan por parte de un proyecto municipal denominado campo limpio.

3.11 Desarrollo de la tercera ECA

En la vereda Ibacapí, en la finca del Señor José Silvestre Rojas con la participación de todos los usuarios, con quienes discutimos dos temas fundamentales, el primero las consecuencias que conlleva realizar quemas, cuáles son los efectos nocivos que traen para la salud, el suelo, el agua y en general para el medio ambiente y el segundo el manejo de podas, plagas y enfermedades en el cultivo de cacao. Se utilizó la siguiente metodología:

- Presentación de los participantes
- Creación de cinco grupos de trabajo de a cuatro integrantes.
- Asignación de tareas a cada grupo.
- Exposición de cada grupo.
- Interacción tanto de preguntas como de respuestas acorde a la temática socializada.
- Conclusiones y programación de la próxima ECA.

3.12 Desarrollo de la Cuarta ECA

Se realizó la cuarta ECA, en la vereda Aguasal, en la finca del Señor José Isnardo García con la participación de todos los veinte usuarios, donde se trató la evaluación de los procesos realizados durante toda la fase de la propuesta.

Utilizamos la misma metodología de la anterior ECA, a excepción de una prueba de caja que consistió en elaborar diez estaciones, cada una con una pregunta y tres opciones de respuesta. Ser agruparon los integrantes de a dos y se le entregó una ficha con un número de uno a diez. Cada grupo se colocó en frente de una estación y después de tres minutos se dio la orden de

avanzar a favor de las manecillas del reloj, hasta que todos dieron la vuelta completa. Las preguntas fueron diseñadas de acuerdo a toda la temática ejecutada durante la práctica:

- Los sistemas agroforestales integran:
 - Árboles, cultivos y animales.
 - Flores, cultivos y casas.
 - Quebradas, maderables y animales.
- Los sistemas agrosilvopastoriles se componen de:
 - Árboles con ganadería
 - Árboles con cultivos y ganadería
 - Combinaciones de árboles con cultivos
- Las cortinas rompe vientos se utilizan para:
 - Reducir la velocidad del viento
 - Delimitar las fincas
 - Generar recursos económicos
- Un suelo sin una capa de vegetación densa:
 - Pierde la capacidad de retener agua lluvia
 - Filtra el agua rápidamente
 - Estanca el agua
- Las muestras de suelo para análisis deben recogerse de:
 - Áreas cercanas a bebederos del ganado
 - Área distante de cercas, caminos, bebederos de ganado
 - Áreas suficientemente húmedas.
- La levadura es utilizada como insumo en el bocashi para:

- Mejorar las características del suelo
- Facilitar la aireación en el suelo
- Propiciar el proceso de fermentación del abono.
- El abono bocashi desarrolla su nivel más alto de temperatura:
 - Los últimos días de preparado
 - Los primeros días de preparado
 - Todos los días hasta su culminación es igual
- Las enfermedades que más atacan el cultivo de cacao en esta región son:
 - Phytophthora, Monilia y escoba de bruja
 - Antracnosis, Mal rosado y Rosellinea
 - Muerte regresiva, buba floral y Rosellinea
- En la poda de cacao se deben retirar:
 - Ramas entrelazadas, cruzadas y dirigidas hacia abajo.
 - Las ramas que no tengan frutos
 - Ramas sin presencia de chupones
- Los organismos en el suelo sirven para:
 - Ayudar en la descomposición de la materia orgánica
 - Bajar el pH del suelo
 - Captar energía solar

Finalmente se hizo la evaluación de los procesos realizados durante la fase de la propuesta. Se emitieron conclusiones y recomendaciones.

4. Resultados

4.1 Usuarios seleccionados

Tabla No 2. Listado de usuarios vinculados a la práctica.

Usuario	Documento	Vereda	Nombre del predio
José Miguel Romero	19083674	Ibacapí	Santo Domingo
Romelia Castro Padilla	30048821	Ibacapí	La Prima
José Reusindo Rojas	6910875	Ibacapí	Mata de Limón
Jorge Hernán Páez	4197555	Ibacapí	Maracaibo
Lucinda Bonilla	23875636	Ibacapí	El Recuerdo
José Silvestre Rojas	6910399	Ibacapí	El Piedron
Ana Isabel Rojas	23874200	Ibacapí	El Placer
Luz Dary Barreto	23875867	Aguasal	San Roque

María Teodolinda Pulido	23874601	Aguasal	El Santuario
José Rocendo Suaterna	18435263	Aguasal	Santa Bárbara
José Isnardo García	4196455	Aguasal	La Esmeralda
Euclides Sierra Barreto	4196066	Moral y loma alta	La Loma
Chiquinquirá Cubillos	23874605	Moral y loma alta	Campo Hermoso
Dora Idaly Gualteros	23875467	Moral y loma alta	Musarca
Sol Margoth Solano	23875011	Aguasal	El Alto
Martha Lucía Martínez	51765736	Aguasal	La Pradera
Omar Bravo Gonzales	7309837	Aguasal	La Estancia
Etelinda Solano Herrera	23875496	Aguasal	El Porvenir
Zamira Caro Caro	1053325331	Moral y loma alta	Santa Clara
Juan de Jesús Ortiz	4197262	Aguasal	Los Guadales

4.2 Formato de encuesta



			
A SOCIA CIÓN DE PRODUCTORES DE CACAO. (APROCAMPA)			
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA YA DISTANCIA. UNAD.			
PRACTICA PROFESIONAL DIRIGIDA			
ENCUESTA DE DIAGNOSTICO DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES.			
FECHA DE LA VISITA:		NOMBRE DE LA FINCA	
NOMBRE DEL USUARIO			
CEDULA		TELEFONO	
LINEA PRODUCTIVA ACTUAL		MUNICIPIO	
1. EN ALGUNA OPORTUNIDAD HA RECIBIDO CAPACITACION RELACIONADA CON LOS SAF, QUE LE HAYA PERMITIDO CONOCER SU DEFINICION Y CLASIFICACIÓN.			
Si		No	
Por qué:			
2. A PARTIR DE LA EXPLICACIÓN ¿ES CONSCIENTE DEL APORTE QUE ESTOS SISTEMAS BRINDAN AL MEDIO AMBIENTE?			
Si		Cómo	
No		Por qué	
3. ¿CUENTA ACTUALMENTE EN SU FINCA CON ALGÚN SAF?			
Si		Cuál	
No		Por qué	
4. CREE QUE ECONÓMICAMENTE LOS SAF SON REPRESENTATIVOS PARA LA ECONOMÍA FAMILIAR Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA DE NUESTRO PAÍS.			
Si		De qué forma	
No		Por qué	
5. ¿DE DONDE EXTRAE LA LEÑA QUE UTILIZA PARA EL AUTOCONSUMO?			
a-) La provee la finca		b-) la compra	c-) No utiliza
6. ¿LA FINCA CUENTA CON ALGÚN NACIMIENTO DE AGUA O CAUCE CERCAÑO?			
Si		No	
7. CUÁLES CREE QUE SON LAS MAYORES LIMITACIONES PARA LA ADOPCIÓN DE LOS SAF EN ESTA REGIÓN. (PUEDE MARCAR VARIAS OPCIONES)			
a-) Falta de asistencia técnica		b-) Falta de interés	
c-) Desconocimiento del potencial de estas especies.		d-) Factores económicos	
8. LE GUSTARÍA IMPLEMENTAR EN SU FINCA UN PROYECTO DE REFORESTACION?			
Si		No	
Por qué:			
9. ¿CREE QUE AL UTILIZAR CON MENOR FRECUENCIA ABONOS QUÍMICOS, HERBICIDAS, INSECTICIDAS Y AUMENTAR POR EL CONTRARIO EL USO DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS, SE LOGRARÍA UN EQUILIBRIO AMBIENTAL? JUSTIFIQUE SU RESPUESTA.			
10. FINALMENTE ¿QUÉ PERCEPCIÓN TIENE DE LOS SAF, CREE QUE SON IMPORTANTES? EXPLIQUE SU RESPUESTA.			
FRMA			
C.C			

Figura No 1. Formato de encuesta diagnóstico de los SAF

4.3 Resultados y análisis de las encuestas

Tabla No 3. Análisis de las encuestas.

Pregunta	Análisis / usuarios	Conclusión
1. ¿En alguna oportunidad ha recibido capacitación relacionada con los SAF, que le haya permitido conocer su definición y clasificación?	En las ECAS de Aprocampo: 17 No asisten a las reuniones programadas: 3	Todos los usuarios están vinculados a la asistencia técnica de APROCAMPA, por tanto en su mayoría ya conocen lo referente a la temática de los SAF; con la dificultad de que en el momento de la visita no la recuerdan. Las personas que no asisten a reuniones se les deben capacitar nuevamente.
2. ¿Es consciente del aporte que estos sistemas brindan al medio ambiente?	Si: 20 No: 0	Todos coinciden en que los SAF contribuyen de manera positiva a la conservación del medio ambiente, en aspectos importantes como el aporte de oxígeno, recuperación y conservación de los suelos, captura de gas carbónico, protección a las fuentes de agua. Evitan el impacto del viento en los cultivos, capturan energía solar, mitigan la escorrentía y en general a potenciar el cambio climático.
3. Cuenta actualmente en su finca con algún SAF?	Si: 19 No: 1	Los usuarios tiene el SAF de cacao asociado con plátano y maderables (cedro, caracolí, teca, melina, abarco, nogal cafetero, caoba, entre otros.)
4. ¿Cree que económicamente los SAF son representativos para la economía familiar y la	Si: 20	Coinciden en que son muy importantes a nivel económico, porque ellos mismos pueden generar los productos para el

seguridad alimentaria de nuestro país?

consumo y a la vez intercambiar aquellos que no tiene a partir de la venta de otros. Además si no existieran, la supervivencia del hombre se vería muy afectada. En sí estos mejoran la calidad de vida familiar.

5. ¿De dónde extrae la leña que utiliza para el autoconsumo? La provee la finca: 20

Todos los usuarios consumen la leña de los mismos predios y lo preocupante es que no tiene plantaciones alternas para suplir esta necesidad a vigencias futuras.

6. ¿la finca cuenta con algún nacimiento de agua o cauce cercano? Nacimiento: 12
Cauce cercano: 8

Los usuarios que cuentan con aljibes de agua en sus fincas no los tienen cercados y en dos casos se encuentran deforestados a su alrededor lo cual ha ocasionado su pérdida en gran porcentaje.

7. ¿Cuáles cree que son las mayores limitaciones para la adopción de los SAF en esta región? (puede marcar varias opciones)

Falta de asistencia técnica: 3
Falta de interés: 14
Desconocimiento del potencial de estas especies: 12

La falta de interés es la mayor limitante, pues se evidencia que en ocasiones se les ha obsequiado a varios usuarios el material vegetal y lo han vendido o simplemente no lo han sembrado. Además el desconocimiento de uso de las especies también interfiere, puesto que cuando no se conoce los fines como tal de las especies no se les da la importancia que ameritan.

8. ¿Le gustaría implementar en su finca un proyecto de reforestación? Si: 11
No: 9

Las personas que si les gustaría consideran que son proyectos benéficos para mejorar la estabilidad de la economía familiar, además de que contribuyen a preservar el agua, el suelo y la fauna. Quienes dicen que no, es debido a que no cuentan con el terreno disponible o no son propietarios.

9. ¿Cree que al utilizar con menor frecuencia abonos químicos, herbicidas, insecticidas y aumentar por el contrario el uso de productos biológicos, se lograría un equilibrio ambiental?
 Si: 19
 No: 1
 Justifique su respuesta.

Quienes opinan que sí, piensan que dichas prácticas tienen fundamento siempre y cuando se generalicen en toda la región, además porque se ha demostrado que el uso intensivo de agroquímicos es muy nocivo para el medio ambiente.

Al utilizar demasiados insecticidas se matan los organismos benéficos y de no usarlos se lograría un equilibrio, se evitaría el deterioro del suelo e incluso se ahorraría dinero.

Quien opina que no, argumenta que no se trata de que se apliquen productos químicos, sino de la forma como se hagan estos procesos.

10. Finalmente ¿qué percepción tiene de los SAF, cree que son importantes?
 Son importantes: 20
 Explique su respuesta.

Ayudan a la protección del suelo, mejoran la economía familiar, favorecen el intercambio de nutrientes en los cultivos, sirven para preservar el agua y purificar el aire, entre otros.



Figura No 2. Usuarios encuestados.

4.4 Análisis de la primera ECA

Del experimento realizado durante el desarrollo de la primera ECA, pudimos concluir: en la práctica con Tierra Pobre (arcillosa) el agua no penetró fácil, la tierra se compactó mucho, no filtró el agua, se quedó mucho tiempo estancada. Después de mucho tiempo filtró un poquito de agua pero bien turbia. Mientras que por el contrario en el ejercicio con tierra del SAF el agua escurrió primero rápidamente, una vez que asentó la tierra escurrió ya más lento. El agua que escurrió era limpia y aproximadamente la mitad del agua que echamos quedó retenida en la tierra.

La tierra fértil (SAF) tiene una gran capacidad de absorber agua. Además deja filtrar el exceso de agua lentamente hacia abajo, de modo que la tierra amarilla o roja, poco fértil, pueda recibir esta agua y absorberla también con lentitud. Sin esta capa de tierra fértil el suelo se vuelve compacto y pierde gran parte de su capacidad de retener el agua de la lluvia.

4.5 Toma de muestras de suelo

Se enviaron las treinta y cinco muestras de suelo al laboratorio Agrosoillab, para su respectivo análisis. Los productores en su mayoría aprendieron la forma adecuada para realizar este proceso y su importancia a la hora de implementar planes de fertilización, con el fin de redireccionarlos y lograr potenciar así la producción de cacao, fundamentados siempre en el principio de sostenibilidad y conservación del medio ambiente.



Figura No 3. Toma de muestras de suelo. Finca El piedron, vereda Ibacapí

De las dos muestras utilizadas para realizar el paralelo comparativo entre el suelo de un SAF y el de un potrero, se obtuvieron los siguientes resultados:

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

No. de Laboratorio **3893**

Fecha de Recepción 2014 7 11
Fecha de Resultado 2014 7 28

FLAB-136V6
MPPV

TEXTURA BOUYOUCCOS

Arena - %
Limo - %
Arcilla - %

TEXTURA AL TACTO

ArL

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA - dS/m
DENSIDAD APARENTE - g/cm³
CAP. INTERCAMBIO CATIONICO EFECTIVA 6,32396 meq/100g

Arenoso	A
Arenoso Franco	A F
Franco Arenoso	F A
Franco	F
Franco Limoso	F L
Franco Arcilloso	F Ar
Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
Franco Arcillo Arenoso	F Ar A
Arcilloso	Ar
Arcillo Arenoso	Ar A
Arcillo Limoso	Ar L

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	INTERPRETACION					
			RANGO ADECUADO		RESULTADOS			
pH	4,40	-	-	-	-	-	-	-
MATERIA ORGA.	3,00	%	-	-	-	-	-	-
NITROGENO (N)	0,15	%	0,19	0,35	BAJO			
FOSFORO(P)	15,49	ppm	15,00	30,00	MEDIO			
POTASIO (K)	0,11	meq/100g	0,20	0,50	BAJO			
MAGNESIO (Mg)	0,11	meq/100g	1,50	3,00	BAJO			
CALCIO (Ca)	2,57	meq/100g	3,00	6,00	BAJO			
ALUMINIO (Al)	3,44	meq/100g	0,25	0,55	ALTO			
SODIO (Na)	0,10	meq/100g	0,10	0,50	BAJO			
AZUFRE (S)	9,73	ppm	10,00	15,00	BAJO			
HIERRO (Fe)	77,63	ppm	25,00	50,00	ALTO			
BORO (B)	0,69	ppm	0,40	0,80	MEDIO			
COBRE (Cu)	0,41	ppm	1,50	3,00	BAJO			
MANGANESO (Mn)	2,11	ppm	5,00	25,00	BAJO			
ZINC (Zn)	1,17	ppm	2,00	3,50	BAJO			
RELACIONES CATIONICAS								
Ca/Mg	24,48		3,00	6,00	ALTO			
Ca/K	22,95		15,00	30,00	MEDIO			
Mg/K	0,94		10,00	15,00	BAJO			
(Ca+Mg)/K	23,88		20,00	40,00	MEDIO			
% Sat. De Na	1,50		5,00	15,00	BAJO			
% Sat. De K	1,77		2,00	3,00	BAJO			
% Sat. De Ca	40,64		50,00	70,00	BAJO			
% Sat. De Mg	1,66		10,00	20,00	BAJO			
% Sat. De Bases	45,57		35,00	50,00	MEDIO			

MÉTODOS ANALÍTICOS

Aluminio Intercambiable * Expresado en términos de acidez
Azufre
Boro
Bases de cambio
Capacidad de Intercambio catiónico
Conductividad Eléctrica
Fósforo disponible
Micronutrientes
Materia Orgánica
pH
Textura

Valoración ácido base, Método de Yuang (KCl)
Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio
Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio
Electrométrico, extracto de saturación
Colorimétrico, Bray II
Absorción Atómica, Extracción con DTPA
Walkley Black
Potenciométrico, relación suelo:agua 1:1
Al Tacto o Bouyouccos según solicitud


agrosoillab
con ciencia por el agro

Figura No 4. Resultado de análisis de suelo SAF.

RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

No. de Laboratorio **3858**

FLAB-126V6
MRV

Fecha de Recepción 2014 7 11
Fecha de Resultado 2014 7 26

TEXTURA BOUYOUCCOS -
Arena - %
Limo - %
Arcilla - %

TEXTURA AL TACTO **F Ar**

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA - dS/m
DENSIDAD APARENTE - g/cm³
CAP. INTERCAMBIO CATIONICO EFECTIVA 4,58096 meq/100g

Arenoso	A
Arenoso Franco	A F
Franco Arenoso	F A
Franco	F
Franco Limoso	F L
Franco Arcilloso	F Ar
Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
Franco Arcillo Arenoso	F Ar A
Arcilloso	Ar
Arcillo Arenoso	Ar A
Arcillo Limoso	Ar L

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	INTERPRETACION			
			RANGO ADECUADO		RESULTADOS	
pH	4,54	-	-	-	-	-
MATERIA ORGA.	5,16	%	-	-	-	-
NITROGENO (N)	0,26	%	0,19	0,35	MEDIO	
FOSFORO(P)	6,97	ppm	15,00	30,00	BAJO	
POTASIO (K)	0,35	meq/100g	0,20	0,50	MEDIO	
MAGNESIO (Mg)	0,15	meq/100g	1,50	3,00	BAJO	
CALCIO (Ca)	0,76	meq/100g	3,00	6,00	BAJO	
ALUMINIO (Al)	3,23	meq/100g	0,25	0,55	ALTO	
SODIO (Na)	0,09	meq/100g	0,10	0,50	BAJO	
AZUFRE (S)	9,16	ppm	10,00	15,00	BAJO	
HIERRO (Fe)	148,88	ppm	25,00	50,00	ALTO	
BORO (B)	0,44	ppm	0,40	0,80	MEDIO	
COBRE (Cu)	0,49	ppm	1,50	3,00	BAJO	
MANGANESO (Mn)	7,39	ppm	5,00	25,00	MEDIO	
ZINC (Zn)	3,32	ppm	2,00	3,50	MEDIO	
RELACIONES CATIONICAS						
Ca/Mg	5,14		3,00	6,00	MEDIO	
Ca/K	2,15		15,00	30,00	BAJO	
Mg/K	0,42		10,00	15,00	BAJO	
(Ca+Mg)/K	2,56		20,00	40,00	BAJO	
% Sat. De Na	2,03		5,00	15,00	BAJO	
% Sat. De K	7,73		2,00	3,00	ALTO	
% Sat. De Ca	16,59		50,00	70,00	BAJO	
% Sat. De Mg	3,23		10,00	20,00	BAJO	
% Sat. De Bases	29,58		35,00	50,00	BAJO	

MÉTODOS ANALÍTICOS

Aluminio Intercambiable * Expresado en términos de acidez
Azufre
Boro
Bases de cambio
Capacidad de Intercambio catiónico
Conductividad Eléctrica
Fósforo disponible
Micronutrientes
Materia Orgánica
pH
Textura

Valoración ácido base, Método de Yuang (KC)
Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M
Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio
Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio
Electrométrico, extracto de saturación
Colorimétrico, Bray II
Absorción Atómica, Extracción con DTPA
Walkley Black
Potenciométrico, relación suelo:agua 1:1
Al Tacto o Bouyouccos según solicitud

agrosoillab
con ciencia por el agro

AURA MARCELA NIÑO R.
QUÍMICA PQ 2088 - JEFE DE OPERACIONES

GLORIA STELLA GUZMAN G.
QUÍMICA PQ 2088 - JEFE DE OPERACIONES

Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 6331791

Figura No 5. Resultado análisis de suelo de un potrero.

El suelo arcillo limoso con capacidad de intercambio catiónico de 6,32396 del sistema agroforestal nos indica que es muy baja su capacidad de intercambio catiónico (probablemente originarios de arcillas caoliníticas), debería ser superior a 12 meq/100 g, por su misma textura arcillosa la cual limita la absorción de los nutrientes. Influye igualmente, su pH (4,40) demasiado ácido que no permite el intercambio de bases como debe suceder en condiciones más óptimas para este tipo de cultivos. Igualmente sucede con el pH del suelo sistema convencional (4,54).

Para los dos tipos de cultivo el pH es una consecuencia del tipo de suelo (arcilloso) el cual genera mayor lixiviación y el incremento de cationes metálicos de Al, Fe y Mn, propio de este tipo de suelos.

Los exudados generados por los microorganismos del suelo al igual que las raíces, sobre todo en el sistema agroforestal hacen que se intensifique la acidez del suelo porque la materia orgánica tiene un efecto acidificante en el suelo. En general el horizonte A por su mayor contenido de materia orgánica es más ácido que el horizonte B. En el proceso de mineralización de la materia orgánica se forman sustancias no húmicas componentes de los restos orgánicos como ligninas, aminoácidos, carbohidratos, grasas entre otros, traen como consecuencia la acidificación del suelo.

El sistema de producción de cacao en un sistema agroforestal logra un menor agotamiento de la plantación y menor demanda de insumos que cuando está en plena luz solar, es decir, condiciones sin sombra.

La remoción de nutrientes por el cultivo de cacao se incrementa rápidamente durante los primeros cinco años después de la siembra y al establecerse, manteniendo la tasa de absorción por el resto de su vida útil.

También hay que tener en cuenta que los árboles que hacen sombra consumen altas dosis de nutrientes del cultivo; sin embargo, su aporte de materia orgánica es alto y beneficioso.

Materia orgánica: sistema agroforestal 3.0. El aporte de materia orgánica en el suelo es importante para la relación C/N, el mantenimiento de microorganismos que favorecen el movimiento de otros nutrientes como fósforo, K, magnesio, calcio, etc. Para la edad que tiene el cultivo (6 años), se ha incrementado el consumo de todos los nutrientes, incluyendo los aportados por la m.o. Si está en plena producción, es decir, hay mazorcas y flores en la plantación, se verá reflejado en esas partes reproductivas, debido a la alta demanda de las cáscaras de las mazorcas y para la elongación de los tejidos de mismas. Quizá al realizar un análisis foliar, dichos elementos se encuentren en las partes aéreas ya no en el suelo, por eso no está en la zona cercana a la raíz.

Todas las plantas tanto el cultivo principal como los forestales están tomando todos los nutrientes, por eso puede encontrarse en menor porcentaje. Se recalca que a partir de los 4 años de edad el cultivo de cacao tiene un pico alto de producción mayor que los años anteriores y que hasta los 6 años de edad la demanda de alimento es mucho mayor.

Materia orgánica en potrero 5,16% para un cultivo de la misma edad puede reflejar que hay menor producción frente al anterior, no hay un pico de cosecha y por lo tanto la necesidad o demanda de C/N es menor y por ende se encuentra en el suelo en mayor cantidad. Influye que no hay vegetación acompañando este sistema y por lo tanto el consumo es menor. El tipo de suelo tiende a ser más franco que el del sistema agroforestal estudiado y por lo tanto puede perderse en épocas más lluviosas.

Nitrógeno: 0.15% en sistema agroforestal es un nivel bajo. A pesar de que en este sistema el aporte de este elemento al suelo está entre 58,5 y 66,1% kg/ha año así mismo dada la edad del

cultivo y su carga productiva, se extraen por 1000 kg de semilla 30 kg de Nitrógeno lo que puede explicar su bajo nivel en el suelo. Para un sistema agroforestal este elemento no es necesario complementarlo con adiciones de fertilizante químico puesto que la materia orgánica le va aportando el elemento. Este sistema de producción logra un menor agotamiento del cultivo y menor demanda de insumos que el cultivo expuesto a luz solar por la alta tasa fotosintética de éste último que demanda de mayor cantidad de nutrientes.

El nitrógeno encontrado en el potrero es de 0,26%, siendo un nivel óptimo para la plantación pero con carga productiva muy diferente al anterior y con mayor cantidad de pasto alrededor que influye en aportar altos niveles del elemento al suelo.

Fósforo 15,49 ppm en sistema agroforestal, se encuentra en un nivel medio-óptimo. En este sistema el aporte del P_2O_5 es de 13,9 kg/ha anual. A pesar de ser un elemento muy importante para el desarrollo de las plantas el cultivo de cacao toma más potasio, seguido de nitrógeno, calcio y magnesio. La baja disponibilidad de fósforo no limita el nivel nutricional del cultivo. El uso indiscriminado de fertilizantes fosfatados en sistemas agroforestales podría generar dependencia de insumos externos, en detrimento de los procesos biológicos naturales como la simbiosis micorrícica, la cual es más elevada en este sistema. Se ha establecido que es baja la respuesta de cacao a fertilizantes fosfatados cuando el P disponible es mayor de 5 ppm, desapareciendo a partir de 15 ppm en un sistema agroforestal.

En el potrero el nivel de fósforo es más bajo (6,97 ppm) por la vegetación pastoril que rodea el cultivo y la cual toma mayores cantidades de este elemento. Se debe tener en cuenta que niveles de 15 ppm de fósforo para una plantación conlleva a que ésta sea más exitosa por estar mejor disponible para su absorción.

Potasio: 0,11 meq/100gr en sistema agroforestal el aporte al suelo de K_2O está entre 68,3 y 124,8 kg/ha anual. Para este análisis es un nivel bajo, lo que podría afectar la floración y fructificación del cultivo debido a que es el elemento que más toma el cacao para su elongación y llenado de fruto. Es denominado el elemento de la calidad, por él se da el engrosamiento de los frutos, regula el agua en las células, promueve la resistencia a las plagas y activa la absorción de nitratos. Si en un análisis foliar se encuentra el elemento quiere decir que la plantación lo ha absorbido y se encuentra en los tejidos jóvenes como consecuencia de la translocación de dicho elemento de las hojas viejas hacia las jóvenes. De todas maneras toca mantener el cultivo con los niveles óptimos de este elemento para evitar daños en la cosecha y bajas productividades. El Ph ácido y la baja materia orgánica influyen para que este elemento esté también en niveles bajos.

En el sistema convencional sin sombra, tiene un nivel de 0,35 meq/100gr lo que indica que hay una óptima disposición del elemento para su toma. Al haber mayor m.o en el suelo hay mayor potasio porque se relaciona su formación a partir de la materia orgánica.

Magnesio 0,11 meq/100 g en sistema agroforestal es un nivel bajo del elemento en el suelo. El aporte de un sistema agroforestal de magnesio al suelo es de 19,2 a 10 kg/ha anual. Es uno de los elementos más importantes para la nutrición del cultivo luego del K, N, y Ca. Siendo un componente básico de la clorofila y por lo tanto del proceso de fotosíntesis, este elemento tiene que estar en niveles óptimos. Puede ser como los anteriores que esté en tejidos de frutos porque interviene en el llenado de los mismos. 1000 kg de semilla de cacao extraen 10 kg de MgO. El tipo de suelo arcilloso, pH muy ácido y la CIC efectiva baja puede influir en que este elemento no esté disponible para las plantas debido a que puede generarse pérdidas por lixiviación o retención de este elemento en los coloides del suelo.

En el potero el nivel también es bajo 0,15 meq/100 g debido al mismo caso anterior. Hay que tener en cuenta que en el cultivo de cacao las concentraciones excesivas de magnesio afectan notablemente el desarrollo de las plantas causando disminución del vigor.

Calcio 2,57 meq/100 g en sistema agroforestal. Su nivel bajo se debe a la alta acidez que hay en el suelo, el aluminio que se encuentra tan alto por el pH muy ácido no permite que elementos como el calcio queden disponibles para la planta. El aporte de calcio al suelo en el sistema agroforestal está entre 32 y 40 kg/ha año. 1000 kg de semilla de cacao extraen 13 kg de CaO.

La CIC también es muy baja para permitir que elementos como el magnesio queden disponibles para el cultivo. Para este tipo de suelo lo ideal sería aplicar anualmente cal para corregir la acidez y aportar este elemento al cultivo y de magnesio. La baja disponibilidad del calcio afecta el aprovechamiento del boro y disminuye la vida de los frutos cosechados. Para cultivo convencional la disponibilidad del elemento también es baja por la misma explicación. El pasto que está en el suelo puede haber absorbido más dicho elemento.

Aluminio: para ambos sistemas es alto por la acidez del suelo.

Oligoelementos: En general para sistema agroforestal están en baja disponibilidad por las mismas razones de pH, CIC efectiva y tipo de suelo. El boro está más disponible al igual que el hierro que en suelos ácidos se encuentra en forma reducida. El hierro es antagonista con el molibdeno y el manganeso. La elevada concentración de hierro se presenta por la misma acidez del suelo, es decir al ser pH ácido se incrementan cationes metálicos de Aluminio, Hierro y Manganeso. Su exceso puede generar toxicidad en el cultivo, deficiencia de manganeso, por lo tanto la solución es el encalamiento.

En el suelo del sistema convencional debe existir una condición anaeróbica fuerte para que se presente una concentración tan extremadamente alta del Fe, por lo cual habría que revisar el drenaje de dicho suelo. Se mejoran las relaciones catiónicas si se elevan concentraciones de magnesio y de potasio en el cultivo.

4.6 Cercado de aljibes

Se cercaron ocho aljibes, los cuales son representativos para las comunidades por su funcionalidad, efectuando el pertinente acompañamiento a cada usuario, con el fin de realizar el proceso de manera eficiente. Además se concientizó a los usuarios de que el agua es un recurso muy valioso que no podemos descuidar y que en adelante se debe hacer lo que esté a nuestro alcance para conservarla. Importante este aspecto a partir de la concesión de que el agua es un recurso que en nuestros últimos tiempos ha escaseado trayendo resultados adversos tanto para los animales como para los humanos y con la plena convicción de que si no implementamos estrategias en pro de su preservación las consecuencias no se harán esperar.



Figura No 6. Cercado de aljibe, finca campo hermoso.

4.7 Capacitación en la elaboración y uso de abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. (Puentes.2010)

Se capacitaron veinte usuarios en la elaboración de abonos, caldos minerales, biofertilizantes, plaguicidas e insecticidas orgánicos con residuos tanto de origen vegetal como animal generado en las mismas fincas. Se les entregó material relacionado donde se describía el paso a paso para la elaboración de algunos, haciendo énfasis en el abono bocashi, el cual se preparó en la siguiente ECA.

Se infundó el uso de estos ya que contribuyen con el equilibrio ambiental y a la vez mejoran la producción de los cultivos de cacao, apoyados en el concepto de que la restauración y mantenimiento de la fertilidad del suelo, a través de medidas conservacionistas, es la guía más importante para mejorar la producción agrícola. En cada una de las visitas se trabajó la misma temática, ya que lo que se pretendía es que todos los productores unificaran los conceptos.



Figura No 7. Usuarios capacitados. Entrega de material

4.8 Resultados de análisis de dos cultivos de cacao

De acuerdo al monitoreo constante durante tres meses, en una parcela de cacao implementado bajo SAF y otra de manera convencional se concluyó lo siguiente:

Tabla No 4. Resultados de monitoreo en cultivo de cacao bajo SAF y sistema tradicional.

Aspecto	Resultados
Descomposición de materia orgánica	Se observó que en el sistema agroforestal la descomposición de los residuos orgánicos fue más rápida debido a la acción de los microorganismos, lo que demuestra que este suelo posee un óptimo nivel de materia orgánica.
Sistema radicular	En el sistema agroforestal se visualizó un desarrollo normal de las raíces, mientras que por el contrario en el tradicional la arquitectura radicular de las plantas estaba muy maltratada, ósea quemada debida al contacto directo que ejercen los rayos ultravioletas por la falta de sombra.
Aspecto foliar	El SAF presentó desarrollo foliar normal, caso contrario en el tradicional que por los efectos del sol tubo como consecuencia un considerable aumento en la presión del vapor de agua dentro de los espacios intercelulares, forzando

su escape a través de los estomas, lo que hizo que la transpiración de las plantas fuera más acelerada.

Producción	El comparativo de producción se midió a partir del número de almendras que contiene cada mazorca; pero teniendo en cuenta la clasificación por clones, ya que como es bien sabido cada variedad tiene sus rendimientos diferentes en cuestión de producción, observando mejores rendimientos en los cultivos bajo SAF.
Porcentaje de sombra después de la poda	En el SAF se observó que el porcentaje de sombra resultante después de la poda estaba en un 45%. Esto se debe al crecimiento multi-estratificado de las especies forestales, las cuales proyectan un nivel de sombra favorable para el cultivo de cacao. Por el contrario en el tradicional el nivel de sombra resultante fue deficiente (10 - 30%)
Temperatura	En el SAF la radiación solar no llegaba hasta la superficie del suelo, por la misma protección de los forestales. Se estimaron algunos resultados: Aire: 24° Suelo a 0 cm: 20.5° Suelo a 5 cm: 20.5°

Suelo a 15 cm: 19.5°

Temperatura mínima: 18°

Variación máxima -mínima aire: 6.0 °K

En el sistema tradicional la vegetación amortiguó las temperaturas fuertes del día y el ambiente se mantuvo más fresco.

Por el contrario en el tradicional ésta hace contacto directo con la superficie del suelo, debido a la falta de sombra.

Análisis de resultados:

Aire: 22°

Suelo a 0 cm: 19°

Suelo a 5 cm: 15°

Suelo a 15 cm: 14°

Temperatura mínima: 11.5°

Variación máxima – mínima aire: :10.5°K

Como se pudo observar, en los lugares despejados hubo una mayor variación entre las temperaturas máximas del aire diarias y las mínimas nocturnas.

Malezas

En el SAF notamos que gracias a la misma hojarasca que aportó el sistema se creó una cobertura, la cual propició un ambiente menos apto para la propagación de las mismas, pero en el tradicional las hierbas crecieron con mayor

facilidad.

Enfermedades	En ambos sistemas se notó la presencia de monilia y fitóptora. Es de anotar que se deben realizar prácticas culturales y de manejo para reducir su incidencia.
Crecimiento	En el SAF Los arboles de cacao crecieron de forma esbelta y vertical, debido a que se encontraban en crecimiento conjunto con otras especies, mientras que el tradicional se desarrollaron de forma frondosa y horizontal aumentando su volumen de área basal.
Aporte de Biomasa	En el SAF fue proporcional debido a la densidad y composición de las especies forestales asociadas en el diseño de plantación. En el tradicional fue menor, pero aun así significativa, esto debido a que el cultivo de cacao acumula biomasa aérea.



Figura No 8. Proyección de la sombra en cacaotal bajo SAF después de la poda.



Figura No 9. Proyección de la sombra en cacaotal bajo sistema convencional, después de la poda.



Figura No 10. Identificación de Monilia en sistema tradicional de cacao



Figura No 11. Sistema radicular en planta de cacao bajo SAF

4.9 Resultados de la segunda ECA

Durante el desarrollo de la segunda ECA los quince usuarios participantes elaboraron cinco bultos de abono bocashi.



Figura N 12. Elaboración de abono bocashi.



Figura No 13. Prueba al tacto abono bocashi.



Figura No 14. Cultivo de cedro. Vereda Moral y loma alta.

Después de la capacitación en la temática programada y realizar un breve recorrido por un cultivo de cedro se emitieron las siguientes conclusiones:

- La especie de cedro tiene un amplio rango de distribución geográfica que la hace apta para la reforestación en varias regiones del país, puede plantarse desde el nivel del mar hasta una altitud de 2.000 metros, en áreas con precipitaciones entre 1.000 a 4.000 milímetros anuales. Prefiere suelos profundos, aunque tolera sitios húmedos y suelos calcáreos.
- El cedro es un árbol que crece mejor asociado con otras especies de árboles o cultivos perennes para reducir el riesgo de ataque de barrenadores, por tal razón en este cultivo faltó implementar esta técnica, puesto que se visualizan árboles defoliados en gran porcentaje.
- Las deshierbas periódicas son importantes en los primeros años del establecimiento de toda plantación, ya que se evita la competencia de los árboles con las malezas por nutrientes, sol, agua, etc. En este cultivo dichas han sido deficientes y algunos árboles reflejan las consecuencias.
- Los procesos de poda en algunos árboles no fueron los adecuados y por ende presentan deformaciones en su arquitectura inferior.
- Al establecer una plantación forestal los beneficios son tanto a corto, mediano y largo plazo convirtiéndose así en desarrollo sustentable para la región, esto con la cosecha del cultivo anual en los primeros tres años del ciclo del cultivo de la especie maderable y a mediano y largo plazo a la cosecha de la especie forestal.
- Aunque actualmente el cedro es considerado como una especie amenazada, debemos tener en cuenta no solo su potencial a nivel económico sino mirar por el contrario los beneficios que trae en el aspecto ambiental y a partir de esta perspectiva incentivar el establecimiento de nuevas plantaciones.

4.10 Resultado de días de campo

Se realizaron veinte días de campo donde se capacitó a cada usuario en el tema de manejo y recolección de residuos sólidos. En asocio con los productores y sus núcleos familiares se dispusieron de forma correcta los que estaban expuestos en los cultivos de cacao, dando un mejor aspecto paisajístico y evitando a la vez la contaminación del agua y del suelo. Se enfatizó por qué los desechos representan un peligro ambiental, los riesgos frente a la salud y las acciones concretas para mitigar la problemática.



Figura No 15. Recolección de residuos finca los Guadales.



Figura No 16. Recolección de plásticos, finca la Estancia.

4.11 Resultados de la tercera ECA

Se dio cumplimiento a la tercera ECA, con la participación de todos los veinte usuarios, tratando dos temas relevantes, el primero las consecuencias que conlleva realizar quemas, cuáles son los efectos nocivos que traen para la salud, el suelo, el agua y en general para el medio ambiente y el segundo manejo de podas, plagas y enfermedades en el cultivo de cacao; concluyendo lo siguiente:

- Actualmente nos enfrentamos a problemas considerables sobre la contaminación del aire y del ambiente. El humo que se produce al quemar diverso material contiene contaminantes como óxidos de nitrógeno (NOx) y los hidrocarbonatos (HC). Además el humo irrita los ojos, pulmones y dificulta la respiración, lo cual repercute directamente en la salud de la humanidad, por tanto se plantea el compromiso por parte de los usuarios para evitar en adelante efectuar actividades relacionadas que propicien estas consecuencias.
- Cuando se quema, el suelo queda totalmente desprotegido. Las gotas de lluvia caen con toda su fuerza al suelo, porque ya no hay el techo protector que forman los árboles, ya no queda agua detenida dentro de los árboles y toda la cantidad de agua llega hasta el suelo. Debido a que la cobertura vegetal se quema en gran parte, los demás horizontes quedan expuestos a la lluvia, la fuerza de las gotas de la lluvia compactan además la superficie del suelo.
- Después de las quemas todos los nutrientes se encuentran en forma de ceniza en el suelo, debido a que esta ceniza es muy liviana, el agua que cae con toda fuerza arrastra este nutriente valioso. Como ya no hay árboles, tampoco hay más producción de hojarasca, es así que el suelo empobrece y los cultivos ya no crecen bien.
- Al momento de la quema mueren también muchos organismos que favorecen la descomposición de la materia orgánica y la disponibilidad de los nutrientes para las plantas. Así, debido a su ausencia y a la pérdida de nutrientes, el suelo se ve condenado a ser cada vez más infértil y surge la necesidad de introducir nuevos insumos a la finca.
- Cuando las comunidades desconocen las consecuencias que trae realizar determinadas acciones, difícilmente entienden la magnitud del daño ocasionado, por eso explicarles

detenidamente estos procesos permite que reflexionen de manera concienzuda acerca del tema y emprendan nuevas prácticas en pro de mitigar la problemática.



Figura No 17. ECA, consecuencias que conllevan las quemas para el suelo.

En lo referente al manejo del cultivo de cacao, las conclusiones fueron:

- Se debe recolectar semanalmente todas las mazorcas que presentan algún síntoma de enfermedad, especialmente las menores de tres meses. Cuando la enfermedad sea muy fuerte, aplicar un insecticida de contacto y luego eliminar todos los árboles afectados.
- Es indispensable hacer podas de mantenimiento oportunas que permitan bajar altura a los árboles y una adecuada circulación de viento y remover los tejidos escobas y frutos enfermos. También realizar deshieras frecuentes y oportunas para mantener el ambiente seco.
- En lo posible se debe evitar el uso indiscriminado de correctivos, productos y abonos químicos, para no perturbar los procesos biológicos. Mantener siempre una sombra controlada de manera que los árboles no estén en total exposición al sol, ni completamente a la sombra.

- No propiciar heridas innecesarias a los árboles y en caso de que esto pase cicatrizarlas. Usar siempre herramientas desinfectadas con formol diluido en agua al 2% o con hipoclorito de sodio.
- Hacer los cortes de podas inclinados y a ras, sin dejar puntas ya que al podrirse se convierten en focos de entrada de agua, plagas y enfermedades.

4.12 Resultados de la cuarta ECA

Con la participación de todos los usuarios, donde se discutieron los resultados, conclusiones y recomendaciones acerca de toda la temática socializada en las visitas, los talleres y en práctica.



Figura No 18. ECA, finca de Isnardo García



Figura No 19. Prueba de caja

Los resultados mediante la prueba de caja, demostraron que los usuarios aprendieron la metodología de los procesos efectuados, ya que en su mayoría acertaron en las respuestas.

Tabla No 5. Indicadores de resultados prueba de caja.

Número de grupo	Respuestas acertadas	Respuestas equivocadas
1	8	2
2	7	3

3	9	1
4	8	2
5	6	4
6	7	3
7	10	0
8	5	5
9	9	1
10	8	2

Las conclusiones más importantes fueron:

- Se pueden mejorar los recursos naturales al mismo tiempo que se incrementa la producción. Cuando se trabaja con el Sistema Agroforestal, se incrementa la cantidad de árboles y arbustos, lo que permite el mejoramiento del micro clima, y hay más retención de la humedad, mayor incremento de micro y macro-organismos, aumenta la cantidad de materia orgánica y se mejoran los rendimientos, con menos insumos externos (fertilizantes y herbicidas).
- La decisión de usar o no abonos orgánicos en nuestros cultivos es de libre albedrío y por tanto somos responsables de las consecuencias que implican nuestras acciones. Sería bueno detenernos a pensar un poco en el destino de nuestras futuras generaciones y analizar si vale la pena que en nuestro afán por obtener recursos de manera acelerada se sacrifique de manera irresponsable su estabilidad y calidad de vida.
- Respecto al uso indiscriminado de leña para la combustión, se capacitaron a los usuarios en cuáles son las especies nativas y de rápido crecimiento que se deben plantar porque

permiten su rápida explotación, ayudando a minimizar la tala de los árboles que aportan servicios ambientales.

- El desconocimiento del potencial de nuestras especies para su manejo en sistemas agroforestales no permite visualizarlos como alternativa de sostenibilidad, por eso abordar dichos temas en las ECAS ayudó a entender la funcionalidad de los mismos con mayor facilidad.
- Los campesinos productores, conocieron la normatividad vigente que establece las distancias mínimas (área de protección) entre las obras y el cauce de los nacaderos, ríos y quebradas, la cual nos deja en manifiesto el número de metros que se deben disponer en ambos lados de la rivera de los ríos, acorde a la topografía del terreno que en cada caso varía.
- La falta de diagnóstico a través de los análisis químicos del suelo, ha sido una falencia en nuestro municipio; ya que en su mayoría las fertilizaciones son hechas al azar, lo cual perturba directamente el rendimiento de los cultivos puesto que al no conocer con exactitud la disponibilidad de nutrientes en un suelo difícilmente se acertará en su incorporación para suplir las necesidades que como tal amerita las plantas. En adelante los usuarios tendrán una herramienta básica para mejorar estos procesos.
- La asistencia técnica que se brindó por cuenta de la práctica profesional, según el criterio de los beneficiarios llenó sus expectativas, en cuanto se demostró en campo la forma de realizar determinados procedimientos recomendados, a través del lema aprender haciendo.

5 Discusión de resultados

- Aunque solo se lograron cercar ocho de los tantos aljibes existentes en nuestro municipio, vemos que se avanzó en una etapa fundamental, pues así se empiezan a incentivar a los demás propietarios de las fincas donde se encuentran estos para que continúen dicha labor. Pienso que mientras la humanidad no tome conciencia de las consecuencias que traen los escasos del agua difícilmente se mitigara la problemática.
- La elaboración del abono bocashi fue un aspecto muy exitoso donde se apreció por parte de los usuarios el tiempo dedicado a la actividad, ya que incluso en su mayoría desconocían que con los mismos residuos de sus fincas era posible realizarlo.
- Con la realización del día de campo en cada finca se vislumbra que nuestros productores no le dan importancia a la cultura de recolectar el material plástico, como las bolsas, los envases de los químicos, las lonas de los fertilizantes y otros que utilizan en sus quehaceres diarios, los cuales son dejados en cualquier lugar y sin ningún control, pero al ver la diferencia entre el antes y el después de la actividad anima a los usuarios a adoptar estas prácticas de manejo en sus cultivos.
- En el monitoreo que se hizo durante tres meses tanto al SAF como al sistema tradicional de cacao, faltó establecer las condiciones iniciales de ambas partes que garantizaran al terminar el proceso el beneficio que se estaba generando, para ello debió hacerse primero una medición inicial.
- Un aspecto fundamental que debe tomarse como acierto en la ejecución de cada uno de los procesos efectuados fue la participación activa de todos los usuarios y ante todo la disposición para aprender y practicar todo lo aprendido, lo cual para mí como futura

profesional es muy gratificante, porque se observa que no fue en vano el tiempo asignado a cada actividad.

- Es importante anotar que en la propuesta inicial un aspecto que se proyectaba realizar era la medición de biomasa en un SAF, donde mediante datos estadísticos se lograra demostrar los beneficios de este, pero finalmente no se cumplió, ya que el tiempo programado para efectuar la práctica de seis meses no era suficiente para cuantificar dichos resultados, pues como es bien sabido un estudio de esta magnitud tarda años si lo que se quiere es obtener resultados veraces. Por tanto desde este punto se puede decir que hubo un desacierto a la hora de planificar el cronograma.

6 Conclusiones y recomendaciones

- El uso desmedido de abonos químicos, está propiciando que el suelo sufra un degeneramiento acelerado de materia orgánica, desbalance de nutrientes y lo que es peor, que con el transcurrir del tiempo pierda su fertilidad y capacidad productiva. Es por ello que se hace necesaria la intervención para frenar dicha problemática y que aunque no sea posible restringir su uso de manera total, al menos si se pueda minimizar en un gran porcentaje.
- Los residuos plásticos son los que más razones tienen para ser reciclados, su eliminación es muy difícil porque su proceso de biodegradación es muy lento y genera una alta contaminación tanto en el suelo, en las aguas superficiales y una contaminación visual ya que genera una sensación de suciedad y descuido al visitante y al agricultor.
- En los análisis de suelos que se hicieron para establecer el paralelo comparativo entre un SAF y un suelo a campo abierto se observó que los resultados presentaron muchas semejanzas, razón por la cual no fue posible obtener un concepto favorable frente al aporte de nutrientes por parte de los sistemas agroforestales para darlo a conocer a los usuarios.
- La experiencia profesional unificó criterios y conceptos ambientales relacionados con la actividad del cacao, dando a conocer las bondades y ventajas de este en tal sentido, ya que no produce mayores alteraciones a la naturaleza, ni procesos de contaminación, lo cual le otorga una ventaja comparativamente alta frente a otros tipos de cultivos, máxime si se ponen en práctica las medidas recomendadas.
- La interacción con las comunidades rurales, nos permitió conocer de cerca su realidad social, económica y ambiental. Entre tanto, las actividades de capacitación les brindaron

elementos para proyectar los planes y programas que faciliten su desarrollo, basados en buenas prácticas ambientales.

- Si todos los productores adoptaran la práctica de usar abono orgánico mediante la utilización de los residuos de sus mismas fincas, para mantener y aumentar la fertilidad del suelo y a través de su incidencia sobre la actividad biológica se buscara el equilibrio de nutrientes se crearía una favorable estructura en el suelo y de paso la armonía con el medio ambiente.
- Asociaciones como APROCAMPA brindan una gran oportunidad para complementar el estudio de Ingeniería Agroforestal como es el caso de la práctica profesional dirigida. La integralidad de su misión y objeto social, la calidad humana de sus miembros permite que la experiencia laboral resulte gratificante e invite a seguir trabajando por un futuro más equitativo para la sociedad, con conciencia ambiental y reflexión sobre el futuro de la humanidad.
- Sería fundamental que se siga aplicando la metodología de aprender haciendo, además generar espacios para realizar prácticas con los campesinos, especialmente en la elaboración de abonos orgánicos, identificación de especies arbóreas y arbustivas de importancia económica para las comunidades, con el fin de emprender su recuperación, entre otros procesos que sirvan para que las comunidades se apropien del conocimiento en temas ambientales que hacen parte de los planes de capacitación.
- También sería muy enriquecedor para los beneficiarios de los proyectos productivos conocer experiencias exitosas en la región sobre el manejo y aprovechamiento agroecológico de los cultivos, mirar la rentabilidad de los sistemas silvopastoriles y

agroforestales. Se podrían realizar giras regionales hacia las fincas tomadas como modelos.

- Se debería gestionar más recursos y compromiso por parte de las entidades del sector cacaotero en los temas ambientales y en la capacitación en certificación orgánica, buenas prácticas agrícolas y en captura del carbono. Realizar investigaciones sobre los tipos de cacao autóctonos de nuestro país con el fin de no perder la diversidad genética con que contamos.
- Es importante que estos proyectos tengan continuidad en el mediano y largo plazo, donde se pueda incentivar a las comunidades a seguir trabajando en beneficio de la productividad y sostenibilidad del medio ambiente.

Referencias

Cuesta, P. (2009). *Importancia de los análisis de suelos*. Recuperado el 26 de Agosto de 2014 de <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/CAPITULOUNO.pdf>

Moreno, L. (2011). *Guía metodológica de escuelas de campo*. Bogotá, Colombia: Recuperado el 19 de septiembre de 2014 de <http://www.fao.org/nr/land/gestion-sostenible-de-la-tierra/escuela-de-campo-para-agricultores/es/>

Ortiz, E. (2009). *Plan de desarrollo municipal de Pauna*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014 de <http://pauna-boyaca.gov.co/index.shtml>

Puentes, F. (2010). *Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan una alimentación sana*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2014 de http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf