



# Línea base y componentes agroecológicos de un sistema productivo de cacao en el municipio de Medina, Cundinamarca

Martha Lizzy Rojas García<sup>1</sup>, Miguel Benavides Rosero<sup>2</sup>, Daniel Felipe Mayorga Galeano<sup>3</sup>, Denys Manjarres<sup>4</sup>

**Recibido:** Septiembre 09 de 2014 **Aprobado:** Diciembre 08 de 2014

## **Resumen:**

La línea base en un sistema productivo agrícola es el marco de referencia cualitativo y cuantitativo para analizar los impactos y los cambios producidos como resultado de una intervención en dicho sistema. UNIMINUTO a través del macro proyecto “Desarrollo e Implementación de tecnologías agroecológicas para recuperar la capacidad productiva del sistema de producción de cacao, con énfasis en fitoprotección, en Medina - Cundinamarca”, planteó como objetivo este estudio de caso para determinar la línea base del sistema productivo cacao y sus componentes agroecológicos en Medina, Cundinamarca, a fin de contar con un soporte técnico de primera aproximación al territorio. A mediano plazo se pretende desarrollar e implementar tecnologías agroecológicas para recuperar y alcanzar una productividad sostenible en el sistema de producción de cacao, a través de métodos de investigación participativa y de metodologías de extensión, campesino a campesino. Para efectuar la recolección de información se utilizaron la entrevista y el diálogo semiestructurado como herramientas de trabajo comunitario. Se logró identificar y evaluar la situación inicial de los pequeños productores a nivel de características del cultivo y especies asociadas, manejo agroecológico del cultivo, recursos disponibles para el ejercicio productivo y características sociales a nivel familiar.

**Palabras clave:** *Theobroma cacao, Investigación participativa, Sistemas agroforestales.*

## **Abstract:**

The baseline in an agricultural production system is the reference framework for qualitative and quantitative analysis of the impacts and changes as a result of an intervention in such system. UNIMINUTO through the macro project “Development and implementation of agroecological technologies to recover the productive capacity of cocoa production, with emphasis on plant protection in Medina Cundinamarca” has defined this case study as an objective to determine the baseline system for cocoa production and agro-components in Medina, Cundinamarca, as a first approximation in order to support the territory. At medium term it's intended to develop and implement agroecological technologies to recover and achieve sustainable productivity in cocoa production systems through participatory research methods and extension methodologies for farmer-to-farmer. For data collection we have used semistructured interview and dialogues as tools for community work. It has been possible to identify and evaluate the initial situation of smallholder level crop characteristics and associated species, agroecological crop management resources available for productive exercise and family-level social characteristics.

**Keywords:** *Theobroma cacao, Participatory research, Agroforestry.*

<sup>1</sup> Zootecnista, Candidata a Magister en Producción tropical Sostenible-Docente investigadora, Coordinadora programa Ingeniería Agroecológica UNIMINUTO Sede Cundinamarca Centro Regional Zipaquirá.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo, Magister en Entomología, asesor de investigación.

<sup>3</sup> Estudiante activo perteneciente al semillero de investigación de Ingeniería Agroecológica de Zipaquirá desde el año 2010.

<sup>4</sup> Estudiante activa perteneciente al semillero de investigación de Ingeniería Agroecológica de Zipaquirá desde el año 2010.

## I. INTRODUCCIÓN

La planificación del sector agrícola en todos sus niveles, desde la finca hasta la conformación de cada agricultor, debe estar basada en información estadística actualizada y de buena calidad. La falta de una base de diagnóstico adecuado a partir de información agrícola confiable incide de forma negativa en el sector, puesto que no es posible determinar convenientemente las necesidades del agricultor. En primer plano están las alteraciones en función del flujo de capitales, de la comunicación y de la innovación tecnológica, destacando la importancia de la carrera por alcanzar la competitividad, que implicaría un aumento en la productividad, la reducción de costos y una mejora en los productos y servicios (Ávila Meléndez, 2010).

Este estudio se realizó en concordancia con el contexto del Plan de Desarrollo del municipio de Medina en Cundinamarca, que tiene por objeto la participación ciudadana y la articulación entre organismos gubernamentales, tanto académicos como de planificación, organismos no gubernamentales y comunidades organizadas como es el caso de la Asociación de Productores de Cacao de Medina, ASOCAMED. Se dispuso de una metodología de trabajo participativo denominada “de Campesino a Campesino”, la cual inicia a partir de un acercamiento a la comunidad, cuyo objetivo es realizar un diagnóstico que permita conocer los problemas y necesidades sentidas por los campesinos (ESPIGAS, 2006). La metodología permitió abordar las necesidades de los agricultores con el fin de disponer de una línea base de la finca, que incluye información sobre su localización geográfica, superficie total, áreas o sectores de arreglos de cultivos asociados al cacao, así como características físicas, de infraestructura agrícola y la presencia de riesgos fitosanitarios; este levantamiento de información resulta de gran utilidad para la planificación por parte del agricultor, quien al conocer los componentes puede calcular con exactitud los insumos y mano de obra requeridos.

El objetivo de este trabajo fue determinar la línea base del sistema productivo de cacao y sus componentes agroecológicos en Medina - Cundinamarca, como un soporte técnico de primera aproximación al territorio.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto de investigación se desarrolló en el municipio de Medina - Cundinamarca (altitud de 547 m.s.n.m., con temperatura promedio de 30°C y H.R. de 90%) durante los meses de abril a noviembre

de 2012; el estudio se proyectó sobre 33 familias afiliadas a ASOCAMED, ubicados en las veredas Choapal, Toquiza, Zarza, Santa Ana, Santa Isabel y el Arenal.

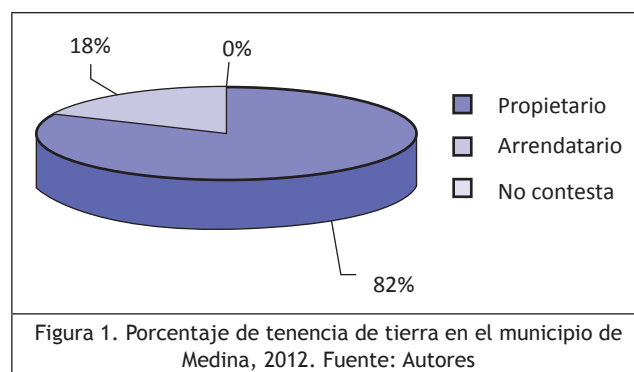
Para el establecimiento de la línea base fueron realizadas encuestas de acuerdo con los siguientes componentes: **a. Características del cultivo y especies asociadas:** Tipo de variedades. Clones y criollos, Densidad de siembra, Número de plantas/ha, Tipo de sombra: Cultivos permanentes, Cultivos transitorios asociados al cacao, Biodiversidad auxiliar y funcional en la finca, plantas de cobertura o protectoras de suelo: rastreras y arbustivas, Características de los agricultores y Problemas fitosanitarios asociados al cultivo, y **b. Características de la finca:** Área, Topografía, % pendiente, Acceso al agua, Disponibilidad de mano de obra para las siembras y labores. Fueron encuestados 30 agricultores que corresponden al 30% del total de beneficiarios del proyecto.

La información fue tomada por estudiantes del Semillero de Investigación - Semillas Productivas del Programa de Ingeniería Agroecológica de UNIMINUTO Sede Cundinamarca, Zipaquirá. Una vez diligenciadas la totalidad de las encuestas se elaboró una estructura de captura de datos en Excel, soportada en un archivo codificado. Del total de encuestas realizadas se eliminaron aquellas con información faltante e inconsistente, de tal manera que para el análisis se utilizaron 17 encuestas correspondientes al mismo número de fincas productoras de cacao.

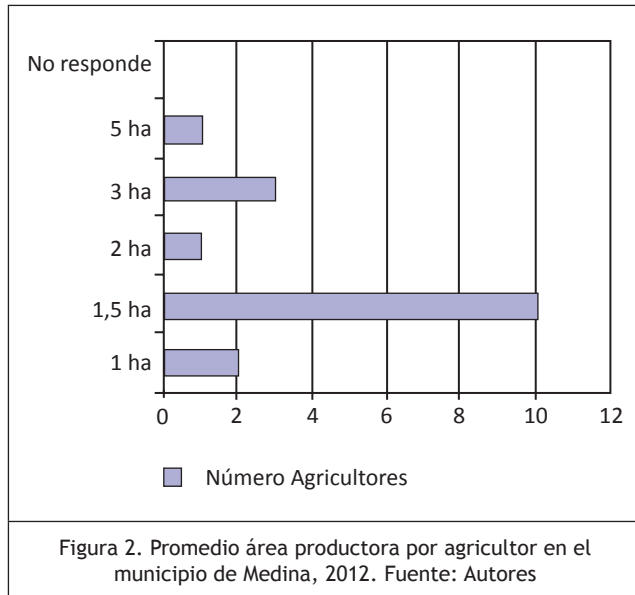
## III. RESULTADOS

### 3.1 Datos Generales

La mayoría de los productores de cacao son propietarios de sus predios, lo que enmarca el sistema de producción bajo un esquema de pertenencia y apropiación, factor que lo define en una dinámica de economía campesina, dado que poseen soberanía sobre sus tierras, sus sistemas de producción y sus recursos. (INCODER, 2012) (Figuras 1 y 2).



La mayor parte del área cultivada es manejada por pequeños agricultores con un área promedio de 1,5 ha. Esta variable es la base para orientar la ejecución de actividades que apunten a la generación, validación y transferencia de tecnología en el cultivo de cacao y sistemas agroforestales, siendo dominantes las alternativas de manejo agroecológico sustentable que contribuyan a la protección de los recursos naturales, con un enfoque de producción para pequeños agricultores establecidos en zonas de ladera de alta precipitación. (Figura 2).

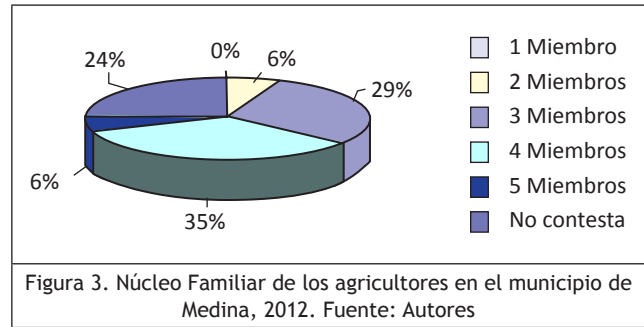


### 3.2 Datos Geograficos

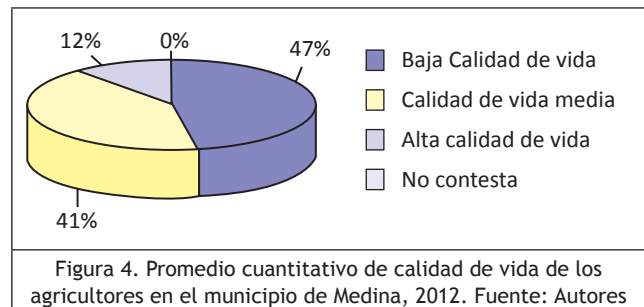
La altura apropiada para el cultivo del cacao en Medina se encuentra entre los 400 y los 1200 m.s.n.m. En la zona cacaotera se presentan fluctuaciones de temperatura de 8 a 13°C entre el día y la noche, contribuyendo así a la formación y maduración de mazorcas. Las precipitaciones anuales entre 1600 y 1800 mm. son suficientes para suplir las necesidades del cultivo. La distribución de la precipitación es de tipo monomodal en todo el municipio, con un ligero descenso en los meses de febrero y marzo, la temporada de lluvias se presenta entre los meses de abril y diciembre.

### 3.3 Aspecto Social

Para el municipio de Medina se analizaron las características que describen a los hogares cacaoteros; los hogares en promedio están conformados por 6 miembros. Las familias en su mayoría se dedican al trabajo en la finca en donde realizan diferentes actividades de mantenimiento y cosecha. (Figura 3).

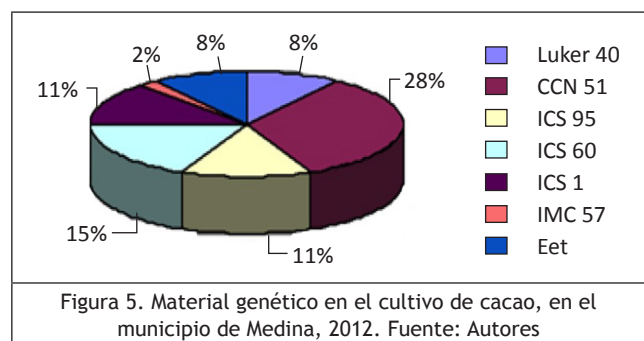


El 47% de los agricultores de cacao de Medina sostienen que éste cultivo es una opción que a corto plazo y de manera sostenible, mejora significativamente los ingresos de los pequeños agricultores. El sistema productivo ha contribuido a mejorar la calidad de vida de pequeños agricultores de las principales zonas cacaoteras y tiende a ser una fortaleza empresarial capaz de construir escenarios productivos alrededor del cacao, que se traducen en bienestar y calidad de vida para la población de la región. (Figura 4).



### 3.4 Material Genético de Cacao

Los materiales genéticos utilizados son el Luker 40, ICS 95, ICS 60, ICS 1, IMC 57 y el CCN51 material auto compatible, es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuada fructificación tal como la mayoría de los clones. Se caracteriza por ser un cultivo precoz pues inicia su producción a los 24 meses de edad, siendo recomendable utilizar de 3 a 40 clones por lote bajo diseños específicos. (Figura 5).



### 3.5 Arreglos de Sistemas Productivos

El sombrío se puede manejar simultáneamente con el cacao como un cultivo transitorio normal de sólo plátano durante los 3 primeros años del proceso, con lo cual se ayuda a financiar el levante del cultivo de cacao. Por ello se aconseja instalar como mínimo un número igual de plantas de plátano y de cacao, intercalando surcos de una especie con surcos de la otra. Con arreglos espaciales podría pensarse en explotar en ese período una mayor cantidad de plantas de plátano por hectárea que el número de plántulas instaladas de cacao. Se evidencia en las diversas fincas dedicadas al cacao, que las siembras o arreglos son “espontáneos”, es decir, no corresponden a diseños estructurados. (Figura 6).

Los cultivos permanentes son utilizados para suministrar el sombrío necesario y protegen el cacao durante toda su fase productiva, especialmente de la acción directa de los vientos y de la radiación solar intensa, lo cual proporciona a los cultivos permanentes de cacao las condiciones ambientales más estables para su desarrollo. Las especies de frutales más utilizadas como sombrío permanente son: aguacate (*Persea americana*), naranjos (*Citrus spp*), limones (*Citrus spp*), y guayabo (*Psidium guajava*). (Figura 6).

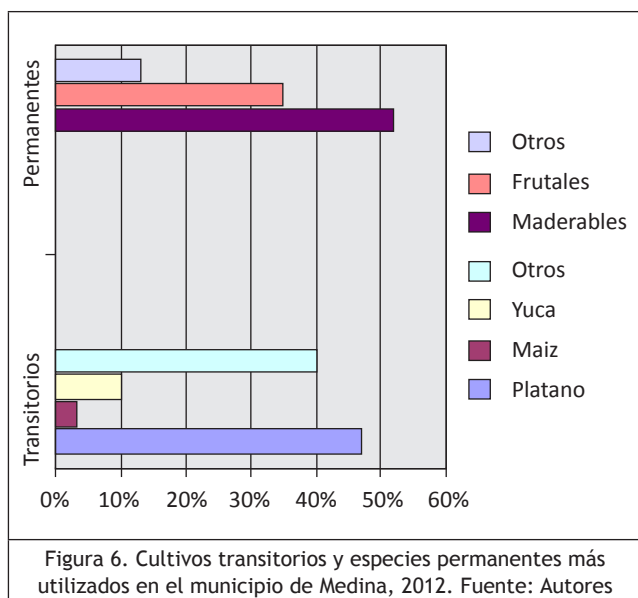


Figura 6. Cultivos transitorios y especies permanentes más utilizados en el municipio de Medina, 2012. Fuente: Autores

### 3.6 Cobertura Vegetal

La cobertura en el cultivo de cacao consiste en mantener una cubierta densa de plantas que tengan sistemas radicales superficiales y de poca competencia con el mismo, las cuales se siembran entre las calles o surcos para amortiguar el impacto del sol y de las gotas de lluvia sobre el suelo formando una superficie rugosa que disminuye la velocidad

del agua de escorrentía. Las especies más utilizadas como coberturas son gramíneas, kudzu (*Pueraria Thumbergiana*), amor seco (*Xantium spinosum*) y maní forrajero (*Arachis pintoi*). (Figura 7).

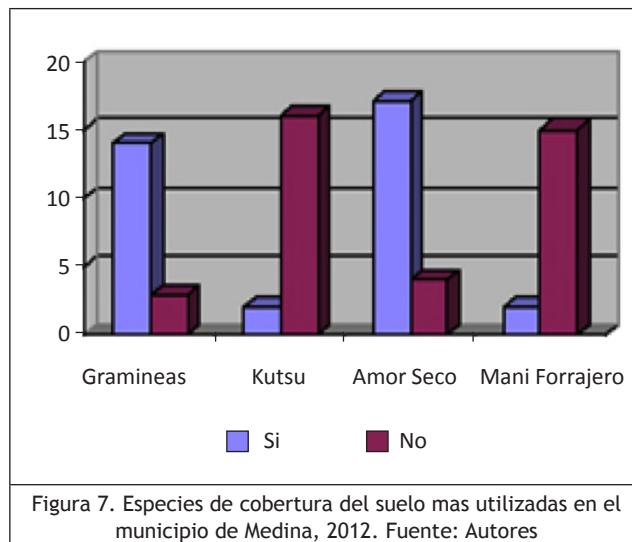


Figura 7. Especies de cobertura del suelo más utilizadas en el municipio de Medina, 2012. Fuente: Autores

### 3.7 Recursos y Actividades Productivas

Es predominante el aprovechamiento de aguas provenientes de nacederos y quebradas que se extienden por las diferentes fincas cacaoteras de Medina, aprovechando así el acceso a aguas superficiales. La protección de cauces es mínima, principalmente en los predios de grandes ganaderos. Debido a la alta pluviosidad de la región y a los niveles freáticos, no requiere de riego para los cultivos. (Gráfica 8).

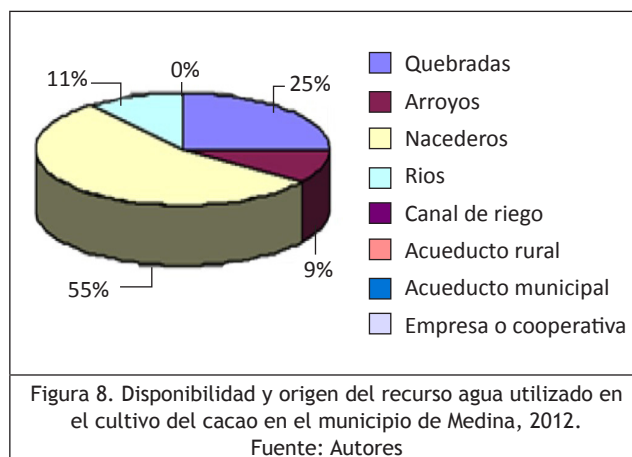
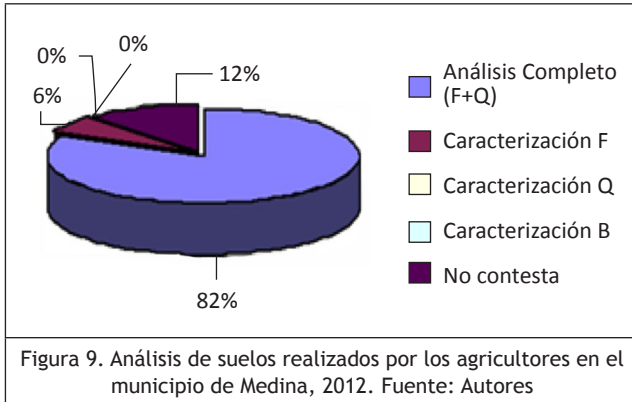


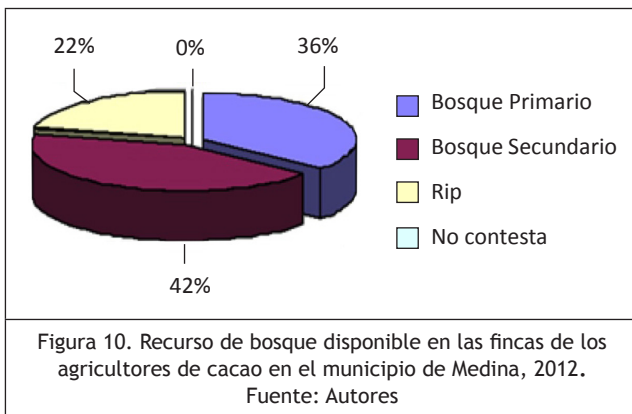
Figura 8. Disponibilidad y origen del recurso agua utilizado en el cultivo del cacao en el municipio de Medina, 2012. Fuente: Autores

En general, la mayor parte de los suelos dedicados a la explotación del cacao son muy ácidos, cuyo pH corresponde a 4,5 o menos, los cuales presentan mediana y baja fertilidad siendo más aptos para ganaderías intensivas, clasificados como de alta fragilidad ambiental. Los suelos en general son

de textura franco arcillosa y de buen drenaje. En consecuencia, el análisis de suelos resultante favorece las labores de fertilización en términos de aplicación de elementos en cantidades requeridas por la planta. (Figura 9).

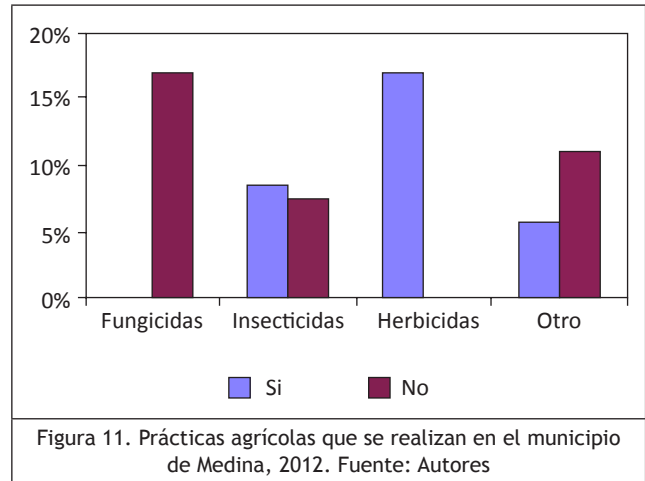


La asociación del cultivo del cacao con bosques primarios, secundarios y otros (relicto de bosques, corredores de conectividad y corredores biológicos), es una práctica de producción-conservación y factor importante por la generación de un microclima para el cacao, donde la integración del componente arbóreo al cultivo representa una mayor diversificación de especies en las fincas, que puede verse como una entrada adicional al ejercicio productivo de cacao. En efecto, se ha presentado aumento lento del cultivo del cacao en la región, que ha llevado consigo un cambio hacia una sociedad más comprometida con el respeto a los bosques. (Figura 10).



### 3.8 Prácticas Agrícolas

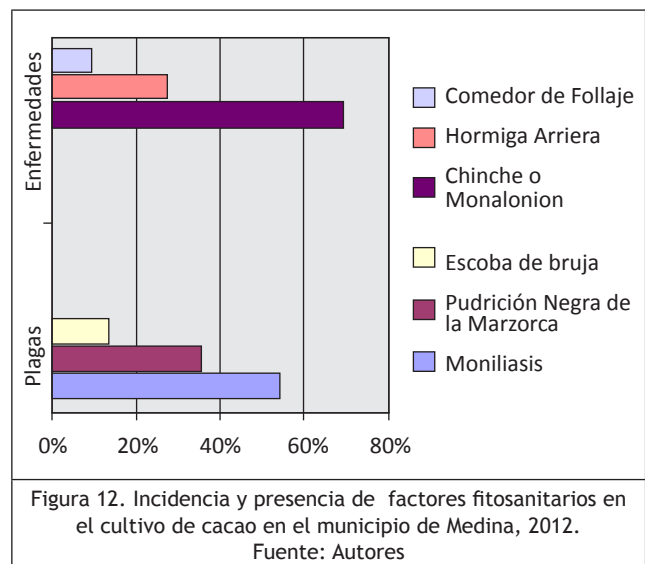
En el municipio de Medina hay una predominancia por el uso de herbicidas (18%), seguido de insecticidas (9%); también se observa que el 18% de los agricultores no utiliza fungicidas en el cultivo de cacao. (Figura 11).



### 3.9 Aspectos Fitosanitarios

El cacao puede ser atacado por varias enfermedades que pueden limitar su producción y rendimiento ocasionando pérdidas económicas a los agricultores. Estos riesgos fitosanitarios se vienen presentando en todas las zonas de producción y en diversos materiales genéticos.

La moliniasis del cacao causada por el hongo *Moniliophthora roreri* es la enfermedad de mayor importancia en la zona; la enfermedad ataca solamente los frutos del cacao. Sin embargo, su ataque es con frecuencia tan severo que se considera como uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción de cacao.

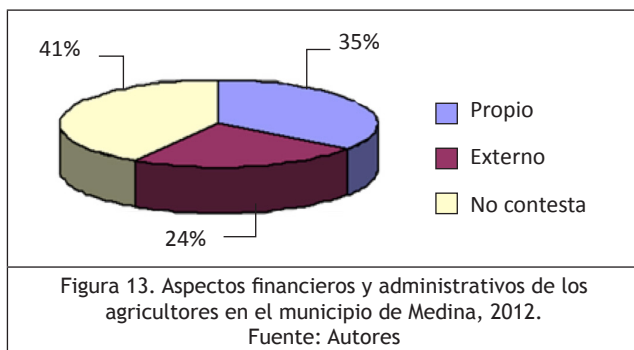


Muchas de las plagas del cacao no constituyen un problema grave o no se tienen registros del porcentaje de incidencia y severidad. (Figura 12).

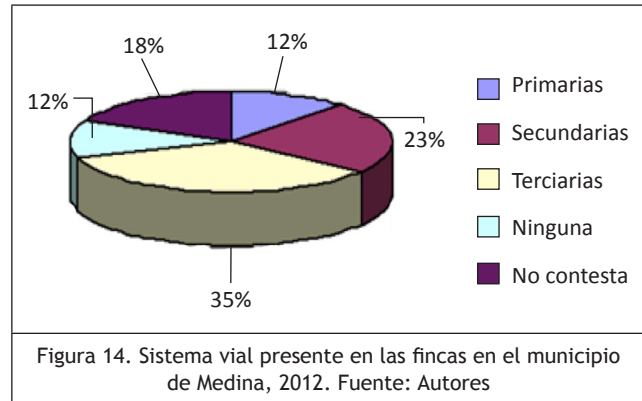
- **Cápsidos de cacao (*Monalonia braconoides*):** Es la plaga que daña las mazorcas y las yemas terminales; provoca deformaciones en las mazorcas al atacarlas. Si el ataque es muy severo o en un extremo, y cuando el fruto es bastante joven, se puede perder la mazorca pero por lo general el daño no alcanza la parte interna del fruto; en consecuencia, las semillas no se dañan. Está asociado con la “moliniasis”.
- **Hormiga Arriera (*Atta cephalotes*):** Defoliar las plantas cortando porciones semicirculares típicas, fácilmente identificables; una planta joven puede ser defoliada completamente en poco tiempo ocasionando grandes pérdidas si no es controlada. (CIPAV, 2004).

### 3.10 Aspecto Financiero y Administrativo

El financiamiento para los socios está dado en su mayor parte por aportes de recursos propios. Los agricultores de cacao del municipio de Medina no han recibido asistencia técnica de alguna institución agrícola, aunque en épocas anteriores había presencia institucional, pero no hubo continuidad. Los agricultores demuestran que se dictan cursos, conferencias y prácticas de campo y además creen que las instituciones del Estado y la academia se constituyen en su principal nexo tecnológico. La mayoría de los agricultores sostienen que debe existir acompañamiento integral, formativo y personalizado, teniendo como fundamento las Escuelas Campesinas Agropecuarias ECAS, estrategia pedagógica que permite construir una cultura adaptada a las necesidades de los beneficiarios, fomentar el trabajo compartido y la ayuda mutua. (Figura 13).



No existe un importante desarrollo vial terrestre. La vía principal hacia Medina es pavimentada y las restantes carecen de vías de comunicación. Las vías entre veredas son carretables y caminos de herradura, destapadas y se encuentran en precarias condiciones.



Es necesario que las entidades capacitadoras de las familias de agricultores de cacao dirijan estos procesos para el manejo y obtención de sistemas integrados de producción, que exista una coordinación de todos los actores para mantener la imagen del Municipio cacaotero y propicien el incentivo de las sinergias con entes públicos y privados involucrados en el sector.

## IV. CONCLUSIONES

La metodología de tipificación de la línea base, generada a partir del análisis de variables, permite definir conjuntos de unidades de potencialidad homogéneas, es decir, hace posible definir conjuntamente recomendaciones a mediano y largo plazo para los agricultores que desarrollan la actividad agrícola bajo sistemas agroforestales, generando valor a la producción, fortaleciendo la cadena de valor que potencializaría el mercadeo del producto y así mismo con un diferencial en el valor pagado.

La encuesta constituye una herramienta eficaz en el momento de diseñar estrategias de intervención para un desarrollo tecnológico planificado.

Se hace necesario gestionar y articular la investigación aplicada que se desarrolla en UNIMINUTO con las Entidades del Sector y las problemáticas de los agricultores en sus contextos técnicos, sociales, culturales y ecológicos, involucrando la mayor cantidad de actores posibles en las investigaciones futuras.

Este levantamiento de línea base es una manera de reconocer los conocimientos propios de la región, sus saberes tradicionales y culturales, para incorporarlos al acervo de información sobre los sistemas integrados de producción, así mismo en la gestión del conocimiento, transferencia y tecnología para replicar en otros agroecosistemas que mantengan un núcleo de patrones agroecológicos similares.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altieri, M., y Nicholls, C., (2004). *Biodiversity and pest management in agroecosystems* Haworth Press NY.
2. Altieri, M., y Nicholls, C., (2010). *Diseños agroecológicos para incrementar la biodiversidad de entomofauna benéfica en agroecosistemas* - Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).
3. Altieri, M., (2000). *Developing sustainable agricultural systems for small farmers in Latin America*. Natural Resources Forum 24: 97-105.
4. Altieri, M., (1999). *Agroecología, Bases Científicas para una Agricultura Sustentable*. Editorial Nordan, pág. 10-56.
5. Ávila Meléndez, L. A. (2010). *Papel de la agricultura familiar en la evolución*. En Desafíos del campo latinoamericano frente a la ciencia y la tecnología del siglo XXI (Vol. 2). Zacatenco, Mexico. Recuperado el 10 de 11 de 2014, de [http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca\\_virtual/libros/2009/307.72098AVI2009.pdf#page=130](http://www.biblioteca.uach.cl/biblioteca_virtual/libros/2009/307.72098AVI2009.pdf#page=130).
6. CIPAV. (2004). *Sistemas silvopastoriles, establecimiento y manejo*, ISBN 958-9386-44-X Cali, Colombia.
7. DANE. (2012). Censo general de 2005. Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Recuperado el 2012, de DANE.
8. ESPIGAS - Asociación de la Promoción para el Desarrollo. (2006). *Construyendo Procesos «De Campesino a Campesino»*. Peru.
9. Gobernación de Cundinamarca y Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural. (2003). *Mapa de uso actual y cobertura vegetal de los suelos del departamento de Cundinamarca*. Bogotá.
10. Incoder. (2012). *Zonas de reserva campesina*. Bogota, Colombia: Gente Nueva editorial. Recuperado el 12 de 11 de 2014, de <http://ilsa.org.co:81/biblioteca/dwnlds/otras/varios/reserva/todo.pdf>.
11. Motamayor, J. C., et. al. (2002). "Cacao domestication I: The Origin of the cacao cultivated by the Mayas", *Heredity* 89: 380-386.
12. Rosset, P., (2007). *La crisis de la agricultura convencional, la sustitución de insumos y el enfoque agroecológico*. Universidad de California. 71p.
13. Sevilla, E., (2006). *De la sociología rural a la agroecología. Perspectivas agroecológicas*. Ed. Icaria. Barcelon. ONU - FAO (1998). Programa de Apoyo a los Modos de Vida Sostenibles, Subprograma 3.2: Participatory Policy Making (PPM), Roma.
14. Universidad del Rosario. (2011). *Plan de competitividad y desarrollo económico de la provincia de Medina*. Disponible en: [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/86/86ca2d87-2001-4e37-955b-bd416b76572d.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/86/86ca2d87-2001-4e37-955b-bd416b76572d.pdf).