



## **A1-294 Efecto de algunas prácticas de manejo sociocultural del suelo sobre agroecosistemas de Guacarí, Valle del Cauca, Colombia.**

<sup>1</sup>Andrés Felipe Vergara Gómez y <sup>2</sup>Eyder Daniel Gómez López

<sup>1</sup> Estudiante de Doctorado en Agroecología -Línea de Investigación agroecología aplicada. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira, A.A. 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. < [afvergaraq@unal.edu.co](mailto:afvergaraq@unal.edu.co) >

<sup>2</sup> Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira - Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 237, Palmira, Valle del Cauca, Colombia. [eygomezlo@unal.edu.co](mailto:eygomezlo@unal.edu.co)

### **Resumen**

En agroecosistemas de Santa Rosa de Tapias, Valle del Cauca, Colombia, mediante algunos indicadores físicos, químicos y biológicos se busca determinar el efecto de las prácticas de manejo sociocultural del suelo; bien social fundamental para la sustentabilidad del agroecosistema. El trabajo está en fase inicial, obteniéndose algunos resultados mediante socialización, investigación acción participativa (IAP) y entrevistas. Se caracterizarán seis fincas y, siguiendo los protocolos de los laboratorios de servicios analíticos de CIAT y Universidad Nacional de Colombia el suelo. Para conocer la calidad edáfica se evaluarán hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y fijadores de nitrógeno. Se lograron acuerdos bilaterales de participación e intercambio de saberes entre los agricultores y el Grupo de Investigación en Agroecología. Los productores vinculados reconocen que su cultura y saberes están aunados al desarrollo y tipo de prácticas de manejo; surgiendo la necesidad de evidenciar el uso adecuado del suelo.

**Palabras claves:** comunidad; prácticas culturales; sistemas agroecológico y convencional; indicadores de calidad edáfica.

### **Abstract**

In agro Santa Rosa de Tapias, Valle del Cauca, Colombia, by some physical, chemical and biological indicators is to determine the effect of sociocultural practices soil management; fundamental social good agroecosystem sustainability. The work is in its initial phase, yielding some results by socialization, participatory action research (PAR) and interviews. Six farms will be characterized and, following the protocols of laboratory analytical services CIAT and National University of Colombia the ground. For the soil quality arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and nitrogen fixers be evaluated. Bilateral engagement and exchange of knowledge among farmers and Agroecology Research Group were achieved. Related producers recognize that their culture and knowledge are coupled with the type of development and management practices; raising the need to demonstrate the proper use of ground.

**Keywords:** community; cultural practices; agroecological; and conventional systems; indicators of soil quality.

### **Introducción**

El contexto agrario actual muestra que la problemática del sistema productivo está aunada al manejo de los agroecosistemas y del suelo. Es así como en grandes áreas, territorios, pequeñas localidades y fincas, donde las prácticas socioculturales de un grupo o comunidad son determinantes para la sostenibilidad y para las formas de vida que se interrelacionan en estos (CES, 2011), el agroecosistema es influenciado significativamente por factores



culturales y sociales traducidos en las decisiones del agricultor (Sole y Manrubia 1996; Altieri y Nicholls 2000; Sole y Goodwin 2001; Gliessman, 2007; León, 2014).

Se conceptualiza al suelo como sistema viviente y eje principal de los agroecosistemas y bien social clave para la sostenibilidad de los mismos (Cerón *et al.*, 2005; Sánchez de P., *et al.*, 2007; Griffon, 2008; León, 2014). Elemental para la agricultura y para toda la vida del planeta manifiesta a nivel físico, químico y biológico los resultados de las prácticas de manejo empleadas y ligadas a las tradiciones, saberes ancestrales, vivencias, conocimientos adquiridos y tecnologías adoptadas. En muchos casos algunos efectos de estas actividades, especialmente bajo el manejo convencional se reflejan desfavorablemente sobre organismos y procesos claves para el funcionamiento de los agroecosistemas. A partir de esta situación surge la necesidad de reorientar los sistemas de producción rural, permitiendo que la agroecología intervenga con la aplicación y consolidación de principios como la conservación de los suelos y biodiversidad como también la recuperación de las prácticas tradicionales para el beneficio de los agroecosistemas y sus componentes (Martínez, 2004).

La creciente preocupación por conservar los recursos naturales y producir de forma más limpia ha hecho que la agricultura tienda hacia sistemas agrícolas sostenibles, con un mantenimiento óptimo del equilibrio físico, químico y biológico en el suelo (Gliessman *et al.*, 2007; Toro *et al.*, 2010), motivo por el cual algunas familias rurales ven sus fincas como un patrimonio ecológico para las generaciones futuras más que espacios de explotación económica, procurando recuperar sus tierras degradadas por décadas (Altieri y Nicolls, 2010; Padilla y Suchini, 2013). Santa Rosa de Tapias presenta estas características. Parte del agroecosistema se rige bajo manejo agroecológico; algunos han iniciado procesos de transición para garantizar y conservar la biodiversidad y la fertilidad arriba y dentro del suelo, y otros presentan zonas con deterioro progresivo causado en gran parte por prácticas que conllevan serias consecuencias en la fertilidad del suelo y diversidad biológica, productividad de los cultivos y finalmente en salud y bienestar de los mismos productores. Es así, como a partir de la realización de evaluaciones con indicadores físicos, químicos y en especial biológicos como la diversidad de hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y fijadores de nitrógeno, es que se busca evidenciar cómo las prácticas de manejo sociocultural empleadas repercuten en la calidad del suelo de los agroecosistemas.

## **Metodología**

*Conocimiento de la zona de estudio:* La investigación se está desarrollando en agroecosistemas del corregimiento de Santa Rosa de Tapias, zona rural del municipio de Guacarí, Valle del Cauca, Colombia, localidad ubicada a 1400 m.s.n.m (IMCA, 2011). Los sistemas productivos pertenecen a miembros de la Asociación Santa Rosana de Productores Agropecuarios Ecológicos (ASPRAEC). La producción predominante en estos agroecosistemas es café, asociado a otros cultivos como frutales, plantas aromáticas, medicinales y condimentarias, plátano, banano, frijol, maíz y hortalizas; adicional a esto, algunos productores alternan con especies animales menores.

*Socialización del proyecto:* En una fase inicial se hizo un acercamiento con los agricultores, presentándoles los primeros lineamientos acerca del proyecto y las pautas para la selección de fincas. A través del uso de la metodología de investigación acción participativa (IAP) seguido de entrevistas semiestructuradas y encuestas, se empleará la metodología de evaluación de indicadores sobre prácticas de manejo de Padilla y Suchini (2013), recopilando información desde un entorno histórico, sociocultural y económico de los pequeños productores, que permita agrupar y caracterizar los agroecosistemas de acuerdo



al tipo de prácticas de manejo empleadas: uso de saberes aplicados “ancestrales, vivenciales o adopción de conocimientos asociados a las tecnologías usadas en la producción agropecuaria”, preparación del suelo, los tipos de insumos empleados, control de plagas y enfermedades, la diversidad de especies de plantas en un área productiva y el tipo de decisiones que toman las familias rurales y personas involucradas en el manejo agroecológico de los sistemas productivos.

*Selección y caracterización de fincas:* Partiendo de la socialización, se seleccionarán 6 fincas pertenecientes a miembros de ASPRAEC, las cuales mediante la información obtenida, generen los datos suficientes para el correspondiente análisis estadístico de las variables seleccionadas. Con base en esto, y siguiendo metodologías como la de Escobar y Berdegué (1990); Valerio, *et al.*, (2004); Pokorny *et al.*, (2011) y Guzmán, *et al.*, (2012) y Padilla y Suchini (2013) tipificar los sistemas evaluados como 1. Agroecológico, 2. Transición y 3. Convencional.

*Estimación de las variables físicas y químicas del suelo:* Para evaluar las variables asociadas a las características químicas y físicas, en cada agroecosistema se realizará la caracterización edáfica conforme a la metodología del IGAC, (2004) y de CIAT, (2006), partiendo de la toma de muestras en los primeros 20 cm de suelo. Se seguirán los respectivos protocolos metodológicos de los laboratorios de servicios analíticos del (CIAT) y física de suelos de la Universidad Nacional de Colombia- Sede Palmira. Algunas de estas variables como textura, concentración de materia orgánica, estabilidad de agregados, retención de humedad, fertilidad (macro y micro nutrientes) entre otras serán indicadores del impacto de las prácticas de manejo sociocultural del suelo (agroecológicas y convencionales).

#### *Estimación de las variables biológicas*

Como indicadores biológicos se emplearán los hongos micorrícicos arbusculares (HMA), microorganismos reconocidos por su sensibilidad ante los cambios en el suelo y fijadores de Nitrógeno. En época seca y lluviosa, se evaluará el efecto del manejo sociocultural del suelo sobre HMA y fijadores de N. En los agroecosistemas seleccionados; se estimarán las siguientes variables biológicas de HMA recopiladas y adaptadas por Sánchez de P., *et al.*, (2010): porcentaje de colonización total, colonización activa, longitud de micelio externo, identificación morfológica y molecular de *glomus*.

*Porcentaje de colonización de HMA:* Sierverding (1983), modificada por los autores e individualizada por estructuras - micelio interno, Arbusculos y vesículas.

*Micelio externo vivo y activo (MEV):* Hamel *et al.*, (1990), modificada según protocolo del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, Santa Cruz de Tenerife, España (2007).

*Longitud de micelio externo (LME):* Técnica del filtro de membrana y método del intercepto (gridline) de Miller y Jastrow (1992), y cálculos de Tennant (1975).

*Identificación morfológica y molecular de especies de glomus:* Sierverding (1983), técnica de extracción y aislamiento de esporas a partir del suelo Proyecto Micorriza – CIAT, descrita y adaptada por Sánchez de P., *et al.*, 2010. Extracción de ADNr 18S mediante la técnica reacción de cadena de polimerasa (PRC), secuenciación e identificación. Se empleará el método de extracción directa utilizando el protocolo del KIT PowerSoil® DNA Isolation de MO BIO.



*Evaluaciones para fijadores de N:* Se evaluará la población de rizobios en el suelo, siguiendo la metodología de Brockwell (1982), Esta inicia con la evaluación del Número más Probable (NMP) de células de rizobios/g de suelo, a partir de la observación de presencia o ausencia de nódulos en raíces. La información obtenida se analizará usando el programa MPNES (Most Probable Number Enumeration System), con licencia del laboratorio de Microbiología de Suelos del CIAT, siguiendo la metodología descrita por Woomer, Bennett & Yost (1990).

#### *Análisis estadístico de la información*

La información obtenida a partir las variables físicas, químicas y biológicas por época de muestreo asociadas al impacto de las prácticas de manejo sociocultural del suelos, será sometida a análisis de varianza (ANDEVA) y prueba de promedios; se realizará análisis de componentes principales (ACP) por tipo de manejo del suelo en los agroecosistemas: agroecológico, transición y convencional, se realizará un análisis de agrupamiento para las especies, manejo del suelo y épocas de muestreo.

#### **Resultados y discusión**

Cabe mencionar que aunque el proyecto está en fase inicial, se logró un acercamiento favorable con los miembros de ASPRAEC, quienes aceptaron el proyecto y ofrecieron sus fincas para el desarrollo de este. Se establecieron acuerdos bilaterales para capacitaciones e intercambio de saberes con la comunidad involucrada en este estudio, entrevistas semiestructuradas y encuestas para la recopilación de información que permite iniciar la caracterización de los agroecosistemas. Se espera que una vez tipificadas las fincas, realizados los muestreos, desarrollada la fase de laboratorio y mediante los análisis estadísticos de las variables físicas, químicas y biológicas evaluadas y las relaciones entre estas, se pueda visibilizar el impacto del componente cultural y social aunado a las diversas prácticas y tipos de manejo del suelo como bien social fundamental para la sustentabilidad del agroecosistema.

#### **Conclusiones**

De forma previa, los productores de Santa Rosa de Tapias vinculados al proyecto reconocen que su cultura y saberes están fuertemente ligados al desarrollo y tipo de prácticas de manejo del suelo; sea “agroecológico, en transición y convencional”, surgiendo la necesidad de evidenciar a través de la evaluación de indicadores el impacto en el uso adecuado del suelo.

#### **Referencias bibliográficas**

- Altieri M & Nicholls C (2000) Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sustentable. México DF: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Altieri M & Nicholls C (2010) Agroecología: potenciando la agricultura campesina para prevenir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. En: Revista economía crítica, vol.10, 13 p.
- Brockwell J (1982) Plant infection counts of rhizobia in soils, p. 41-58. In J. M. Vincent (ed.), Nitrogen fixation of legumes. Academic Press, Ltd.
- (CES) Centro de estudios sociales CES (2011) Tierra y derechos en aguas turbulentas aportes metodológicos para la construcción de cartografías sociales, universidad nacional de Colombia, facultad de ciencias humanas, grupo de conflicto social y violencia.
- Cerón L, Melgarejo L (2005) Enzimas del suelo: Indicadores de salud y calidad. En: Acta Biológica Colombiana, Vol. 10, no. 1, p. 6 – 14.



- Escobar G & J Berdegué (1990) "Conceptos y metodologías para tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP", en *Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola*. Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Santiago de Chile. 284 p.
- Gliessman S, Rosaldo M, Guadarrama Z, Jelicka j, Cohn A, Méndez V, Cohen R, Trujillo I, Bacon C, & Jaffe R (2007) *Agroecología: promoviendo una transición a la sostenibilidad*. En: *Revista Ecosistemas*, vol. 16, no. 1, p. 13 – 28.
- Griffon D (2008) *Estimación de la biodiversidad en agroecología*. Universidad Bolivariana de Venezuela. Calle Leonardo Da Vinci, Los Chaguaramos. Caracas, Venezuela. En: *Agroecología* 3: 25-31, 7p.
- Guzmán A, ABT M & Brassiolo M (2012) *Tipificación de las estrategias de uso del bosque por pequeños productores campesinos en Santiago del Estero*. Quebracho (Santiago del Estero), vol.20, n.1, pp. 38-48. ISSN 1851-3026.
- (IGAC) Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Levantamiento de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Valle del Cauca* 2004. 234p.
- León T (2014) *Perspectiva ambiental de la agroecología "la ciencia de los agroecosistemas"* universidad nacional de Colombia, Bogotá. Instituto de estudios ambientales (IDEA), 375 p.
- Martínez R (2004) *Fundamentos de la Agroecología*. En: *Ciencias Sociales*, vol 2, p.93- 102.
- Padilla D & Suchini J (2013) *Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Manual técnico, vol. 112, 17 p. Instituto Mayor Campesino (IMCA). 2011. 33 p.
- Pokorny B, Godar L, Hoch J, Johnson J, De Koning G, Medina R, Steinbrenner, V, Vos Y y Weigelt. (2011). "La producción familiar como alternativa de un desarrollo sostenible para la Amazonía: Lecciones aprendidas de iniciativas de uso forestal por productores familiares en la Amazonía boliviana, brasilera, ecuatoriana y peruana". *CIFOR, Bogor, Indonesia*. ISBN: 978-602-8693-33-2. 174 p.
- Sánchez de P M, Posada R, Velásquez D & Narváez M (2010) *Metodologías básicas para el trabajo con micorriza arbuscular y hongos formadores de micorriza arbuscular*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 139 p.
- Sánchez de P (2007) *Las endomicorrizas: expresión bioedáfica de importancia en el trópico*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 351 p.
- Santa Rosa de Lima. *Reseña histórica del corregimiento de santa Rosa de Tapias, 2013*. [en línea]. Disponible en: <http://iegsedesantarosadelima.blogspot.com/2013/06/resena-historica-del-corregimiento.html>. Fecha de consulta: enero 22 de 2015.
- Sieverding E (1991) *Vesicular arbuscular Mycorrhiza management in tropical agroecosistem*. GTZ Federal Republic of Germany. 370p.
- Sole R & Goodwin B (2001) *Signs of Life: How Complexity Pervades Biology*. New York: Basic Books.
- Sole RV & Manrubia SC (1996) *Orden y Caos en Sistemas Complejos*. Barcelona: Politex, UPC.
- Valerio D, García A, Acero R, Perea J, Castaldo A & Martos J (2004). *Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos*. Documento de trabajo. Producción animal y gestión. Dpto Producción animal, Universidad de Córdoba. España.9 p.
- Toro P, García A, Gómez A, Perea J, Acero R & Rodríguez V (2010) *Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas*. En: *Archivos de zootecnia*, vol. 59, p. 71-94.
- Woomer P, Bennett J & Yost R (1990) *Overcoming the Inflexibility of Most-Probable-Number Procedures*. In *Journal Agronomy*, vol. 82, p.349-353.