

CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS DE LA FINCA CUR MATAGALPA, SANTA EMILIA, MUNICIPIO SAN RAMÓN, MATAGALPA

Jairo Rojas Meza; Carmen Fernández Hernández

Docentes del Centro Universitario Regional de Matagalpa (CURM), adscrito a la UNAN-Managua

jrojas-12@yahoo.com, carmenf@ibw.com.ni

RESUMEN

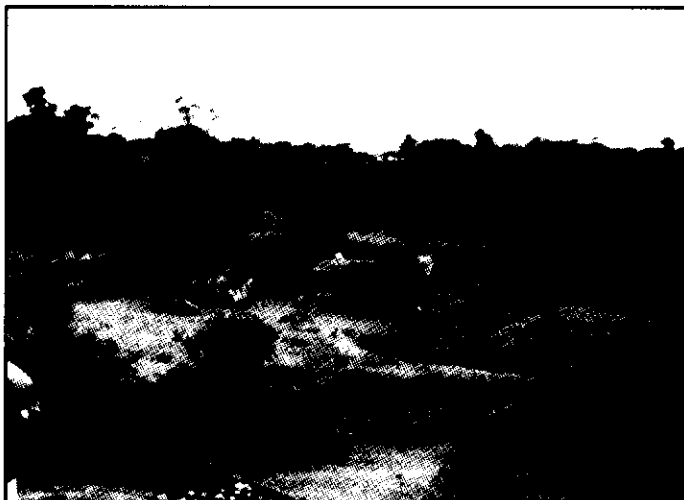
Se evaluaron las principales características agro ecológicas de la finca CUR Matagalpa, perteneciente al Centro Universitario Regional, Matagalpa, (CUR-Matagalpa), ubicada en la Comunidad Santa Emilia, Municipio de San Ramón. El estudio se llevo a cabo durante el primer semestre del 2002. Las variables evaluadas fueron: análisis físico-químico del suelo, presencia de hongos y nemátodos; caudal de las fuentes de agua, análisis bacteriológico y físico-químico del agua; flora, fauna y los sistemas de producción. Durante el estudio se registró la información sobre clima. Las técnicas de laboratorio aplicadas fueron las establecidas por las Instituciones que realizaron los análisis para cada variable.

Los resultados reflejan que el suelo de la finca es de textura franco arcilloso arenoso, mediano a ligeramente ácido (pH=6-6.4), capacidad de intercambio catiónico alta a muy alta (36-41 meq/100 g suelo). Los contenidos de macro y micronutrientes son altos, sólo el fósforo está entre pobre a medio (6-13.76 ppm). Existen varios géneros de hongos antagonísticos a especies fitopatógenas. Los géneros de bacterias *Bacillus* spp. y *Artrobacter* son quimiorganotróficas. Los géneros de nemátodos encontrados se consideran fitoparásitos, aunque las poblaciones son relativamente bajas. En el caso de las fuentes de agua, el contenido de hierro excede el valor límite recomendado para uso doméstico y se detectó presencia de coliformes fecales. En la finca, existen 28 Familias de plantas, de las cuales el 46 % tiene aplicación en medicina. Hay escasa presencia de árboles maderables. En cuanto a los sistemas de cultivos establecidos, el único existente lo constituye el café.

ABSTRACT

The main agro ecological characteristics of CUR-MATAGALPA farm were evaluated. The farm is located at the Santa Emilia Community,

municipality of San Ramón, Matagalpa. The study took place during the first semester, 2002. The variables studied were: physical and chemical soil characteristics, fungi and nematodes presence, caudal of the water sources, bacteriological and physical-chemical analysis of water, flora, fauna, and the cropping systems predominating at the farm. Climatic data were also taken. Laboratory techniques were the common used by the institution chosen to perform the analysis. Results shows that soil at the farm are sandy loam clay, average to slightly acidity (pH=6-6.4), with



an exchange cationic capacity from high to very high (36-41 meq/100 g soil). Macro and micro nutrients content are high, with the exception of phosphorus which ranging from poor to middle (6-13.76 ppm). Several antagonist fungi to fitopatógenic species were found. Bacteria such as *Bacillus* spp. and *Artrobacter* are organotrophic. Nematodes found are fitoparasitic, however population are relatively low. Considering water sources, iron content exceed the rate defined for human consumption, furthermore, fecal microorganism were detected. Twenty eight families were recorded, out of which, 46 % has medical application. Few presences of trees for industrial purpose were found. Considering cropping systems, coffee plantations are predominant.

Abreviaturas: CUR Matagalpa, Centro Universitario Regional, Matagalpa.

Para sobrevivir al impacto negativo de la agricultura moderna, para la agrobiodiversidad y las condiciones actuales de las políticas económicas nacionales y globales, los pequeños y medianos agricultores de los países empobrecidos deben ser capaces de adecuar las tecnologías agrícolas a sus condiciones locales específicas (clima, topografía, suelos, biodiversidad, sistemas de cultivo, inserción en mercados, recursos, etc.). Ellos han desarrollado, en miles de años, sistemas productivos complejos, que incluyen múltiples cultivos anuales y perennes, animales, forrajes y hasta peces, o la recolección de una variedad de productos silvestres. (Rossett, 2002; Visser, 2002).

La agro ecología incorpora ideas sobre un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente; centrada no sólo en la producción, sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. Se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones cultivo-arvenses, etc. (Altieri, 1997:3).

Nicaragua, como uno de los países más pobres de América Latina, sufre el efecto de las condiciones impuestas a sus productores agropecuarios; por lo que se requiere de profesionales, que junto a los campesinos, desarrollen alternativas agrícolas a partir de las características de cada zona.

El CUR- Matagalpa debe jugar un rol importante en la creación de modelos de sistemas de producción sostenibles, que puedan tomarse como puntos de referencia para el mejoramiento de los sistemas agrícolas de la Región. En tal sentido, se requiere de una caracterización agro ecológica de la finca CUR Matagalpa que brinde las características de los principales elementos de cada subsistema presente (suelo, agua, clima, cultivos, etc.).

Esta investigación servirá de línea base para la posterior propuesta e implementación en la finca de un Centro de Experimentación y Prácticas Agropecuarias y Forestales con enfoque de sostenibilidad. De acuerdo a lo planteado, el problema de investigación es: ¿Cuáles son las principales características agro ecológicas de la finca CUR-Matagalpa. El objetivo general es identificar las principales características agrarias ecológicas de la finca. Los objetivos específicos son: identificar las principales características físico-químicas y biológicas del suelo, Caracterizar la flora y fauna, caracterizar los principales elementos climáticos e hidrológicos, e Identificar los componentes principales que más aportan a la caracterización agro ecológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo descriptiva, según el enfoque cuantitativo, aunque también se utilizó el cualitativo. El Universo lo conformó la finca del CUR-Matagalpa, con una extensión aproximada de 30 manzanas de tierra, ubicada geográficamente a 13⁰ 00' 18" latitud norte y 85⁰ 05' 02" longitud oeste, aproximadamente a una altura de 800 m. y a 20 km. de la ciudad de Matagalpa. Políticamente se encuentra en la comarca Yasica Norte, Municipio de San Ramón, Departamento de Matagalpa.

Las variables medidas fueron: análisis físico-químico y biológico del suelo, flora y fauna, elementos climáticos e hidrológicos y los componentes agro ecológicos principales.

Para el estudio, se dividió el área de la finca en tres sectores, de acuerdo a la pendiente y uso del terreno. Los sectores I y II no tienen cultivos establecidos. El sector III está cultivado de café.

Los análisis del suelo se realizaron mediante las técnicas establecidas por los laboratorios de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Agraria y los diagnósticos de hongos y nemátodos, por el Departamento de Protección Agrícola y Forestal, también de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Se identificó la flora y fauna, mediante las técnicas de observación y clasificación, realizadas por un especialista.

Los datos climáticos se obtuvieron de las estaciones meteorológicas de San Ramón y Jinotega, pertenecientes al Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), al no existir otra fuente de información más cercana.

Existen tres fuentes de agua, dos superficiales, una es un manantial y la otra se encuentra en la zona del cafetal. La tercera es subterránea (pozo excavado) Los análisis bacteriológicos y físico-químico se realizaron según las técnicas establecidas por el laboratorio de Control y Calidad del Agua del territorio VI, perteneciente a la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL).

El perfil del estado agronómico de los sistemas de producción en la finca fue realizado por un especialista.

Los indicadores evaluados del suelo y el agua se procesaron mediante el programa estadístico MINITAB, utilizando análisis multivariado de componentes principales, a partir de los cuales se realizó el análisis de conglomerados (clusters) y su representación gráfica (dendogramas), que sirvieron de base para la identificación de las especies vegetales y animales de potencial desarrollo en la finca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis físico, químico y biológico del suelo. Con respecto a la proporción de partículas de arcilla, limo y arena, existe un mayor porcentaje de esta última, por lo que el suelo se clasifica como franco arcilloso arenoso, de acuerdo a su textura. La textura influye en la adaptación ecológica de las prácticas biológicas de conservación de suelos y agua (CSA) y afecta la efectividad de las obras de CSA. En el primer caso se trata de la selección de especies y variedades que se adaptan a la textura del suelo en la parcela. En el segundo caso, se seleccionan las prácticas de CSA que mantengan su efectividad en una determinada textura de suelo (PASOLAC, 2000).

Sobre la capacidad de campo y el porcentaje de retención de agua, los resultados se corresponden con la clase de textura del suelo encontrada.

Los resultados del análisis químico del terreno, para cada bloque, se analizan de acuerdo a los rangos de clasificación aproximada de nutrientes del suelo en Nicaragua, según Quintana *et. al.*, (citado por UNA, 2002).

Según los valores de pH (6.4, 6.3 y 6), el suelo se considera entre mediano a ligeramente ácido; en cuanto a la materia orgánica (5.39%, 4.75% y 4.18%) se puede decir que es alta. Los contenidos de nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre y manganeso se catalogan como altos, el zinc se encuentra con valores medios y altos. La capacidad de intercambio catiónico está entre alta y muy alta. Sólo el fósforo presenta valores entre pobre a medio (6-13.76 ppm).

Las concentraciones altas de algunos elementos minerales pueden tener efectos perjudiciales para los cultivos. Un exceso de calcio en las plantas provoca que la pared celular se torne rígida y se inhibe su elongación, reflejándose en una malformación de las hojas. Con respecto al manganeso, es muy soluble a valores de pH menores de 5.5; puede haber toxicidad con valores de pH alrededores de

5.5-6; en el bloque 3 hay un pH de 6, por lo que pudiera existir un efecto tóxico de este elemento que se encuentra en cantidades altas. Referente al hierro, el exceso en el suelo se relaciona con sus altos contenidos presentes en dos de las fuentes hídricas de la finca, que han sido excavadas (ENACAL, 2002) La ingesta de agua con grandes cantidades de hierro provoca daños en los riñones (hemocromatosis) en los seres humanos.

El análisis biológico arrojó que la mayoría de las especies de hongos son habitantes del suelo. Los géneros *Trichoderma*, *Paecilomyces* y *Cladorrhinum* son considerados antagonísticos a especies fitopatógenas. En el género *Fusarium* sp., (hongo patógeno), no se observaron indicadores de resistencia a condiciones adversas, de tal forma que actualmente no representa un peligro. Las otras especies de hongos contribuyen a la descomposición de la materia orgánica. Las bacterias encontradas no se consideran fitopatógenas. Los géneros *Bacillus* sp. y *Artrobacter* son consideradas quimioorganotróficas, en otras palabras, obtienen energía a partir de la oxidación de susstratos orgánicos.

En el análisis nematológico, los géneros encontrados corresponden a las especies *Criconemoides* (25 en 100 g de suelo) y *Tylenchorrhynchus* (75 en 100 g de suelo), considerados fitoparásitos; sin embargo, en la mayoría de los cultivos agrícolas juegan un rol secundario. Además, las poblaciones registradas son relativamente bajas (UNA, 2002).

Caracterización de la flora y fauna. El estudio refleja la presencia en la finca de un total de 28 familias, con sus respectivos géneros y especies representativas, corroborándose que en la región norte central de Nicaragua, se concentra gran diversidad de especies vegetales, arbóreas y herbáceas.

Del total de especies identificadas, el 46% de ellas tiene alguna aplicación en medicina preventiva en humanos, lo cual las hace valiosas. Se encontró escasa presencia de árboles maderables, en su mayoría las especies arbóreas se ubican en el segundo estrato vegetal; sin embargo, tienen gran valor para la restauración del bosque. La cuantificación por sector muestra variada vegetación en número de representantes y especies. En el sector número 1 hay predominio de *Guazuma ulmifolia* (23%) y *Gliricidia sepium* (21%); en el sector 2 predominan *Guazuma ulmifolia* (20%) y *Cordia alliodora* (20%); siendo este sector el que muestra mayor densidad arbórea. Respecto al sector 3, se encontró predominio de *Inga vera* (75%), la que está asociada al cultivo del café.

La fauna encontrada en la finca esta compuesta por: anfibios, aves, mamíferos y reptiles, predominando los mamíferos y en menor presencia los anfibios. Las especies de paloma azulona (*Amaurolimas concolor*), chachalaca (*Ortalis vetula*), venado (*Mazama americana*),

guardatinaja (*Agouti paca*), *guatusa* (*Dasyprocta punctata*) y *cusuco* (*Dasyprocta novemcinctus*), son utilizadas como fuente alimenticia por los pobladores de la zona.

De acuerdo a conversaciones sostenidas con campesinos del lugar, estas especies han reducido sus poblaciones debido a varios factores, tales como: la caza sin control y la tala de los bosques, que ha deteriorado el hábitat natural.

Principales elementos climáticos e hidrológicos. Los reportes climáticos de los últimos 10 años (1991-2001), en las estaciones meteorológicas más cercanas a la finca (San Ramón y Jinotega), señalan que la temperatura media ha tenido sus menores valores en enero y los mayores entre abril y mayo. Referente a las precipitaciones, se encontraron valores mínimos de febrero-marzo y los mayores en septiembre. La nubosidad ha sido mínima en febrero-marzo y máxima en junio; mientras que la velocidad del viento ha alcanzado los más bajos valores en septiembre-octubre y los mayores de diciembre-febrero. La humedad relativa ha sido menor en abril, alcanzando máximos valores en septiembre.

Al ser el clima uno de los factores principales para la adaptación de los cultivos a diferentes áreas, debe de tomarse muy en cuenta en la caracterización de la finca. En los meses de abril-mayo se relaciona la mayor temperatura media con una menor humedad. De febrero a marzo coinciden las menores precipitaciones y nubosidad y en septiembre las mayores precipitaciones con un máximo de humedad relativa y menor velocidad de los vientos. Con respecto a los elementos hidrológicos, el análisis físico y químico de las tres fuentes de agua, reflejó que en dos de ellas el contenido de hierro excede el valor límite recomendado para consumo humano (Superficial Manantial y subterránea Pozo Excavado) (ENACAL, 2002) La medición de los caudales de las fuentes de agua indicó valores entre 0.13 y 0.27 litros / segundo.

En los resultados del análisis bacteriológico se encontró la presencia de coliformes fecales en las tres fuentes, de forma que para el consumo humano el agua debe ser desinfectada (ENACAL, 2002).

Componentes principales que más aportan a la caracterización agroecológica de la finca. El análisis multivariado efectuado y los componentes principales obtenidos del suelo, la vegetación y el agua, muestran el aporte de cada uno a la variación de la finca. Se destacan el pH, hierro, zinc, calcio y las bacterias como los componentes de mayor aporte del suelo, y el bicarbonato, la conductividad eléctrica, el hierro y la alcalinidad como indicadores físico-químicos, en el caso del agua. El hierro, calcio y pH están presentes en ambos.

Estos resultados deben tomarse en consideración para proponer la flora y fauna más adecuadas a las condiciones existentes.

Al conformarse el dendograma con los factores del suelo para los sectores en que se dividió la finca, se obtuvo que el 1 y 2 tienen

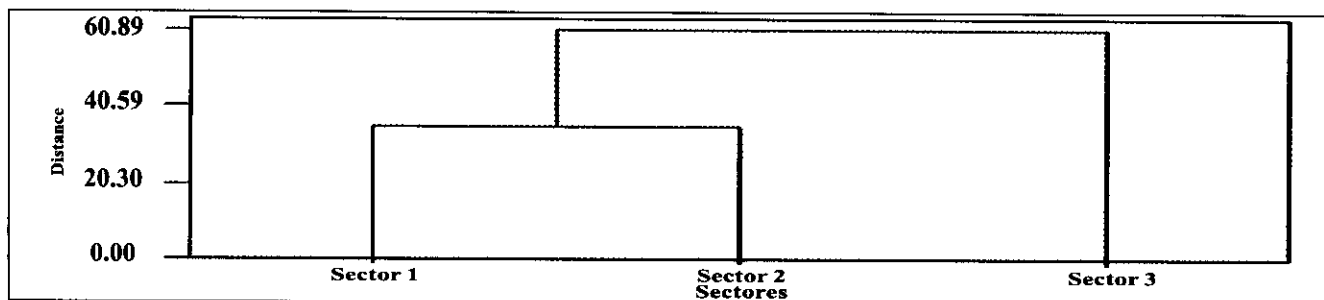


Figura1. Dendograma del análisis del suelo presente en cada sector de la finca.

características más parecidas relacionadas a los indicadores del suelo entre ellos, muy diferentes del sector 3. (Figura 1).

Con respecto al dendograma con los factores hídricos presentes en la finca, se aprecia que el pozo excavado y el manantial tienen características parecidas, existiendo coincidencia en la presencia de altos contenidos de hierro y presencia de coliformes fecales en ellos. La fuente superficial en el cafetal difiere de los anteriores en las características enunciadas (Figura 2).

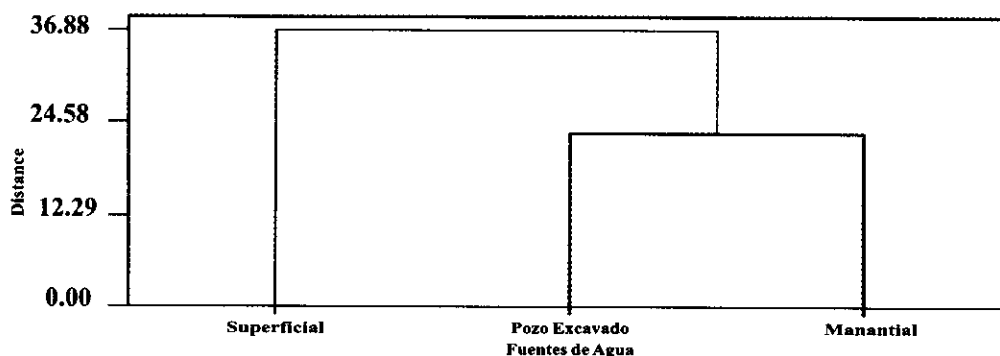


Figura 2. Dendograma del análisis de las fuentes de agua presentes en la finca

CONCLUSIONES

Las principales características agroecológicas identificadas en la finca del CUR-Matagalpa, fueron:

El suelo presenta una textura franco arcilloso arenoso, el pH es mediano a ligeramente ácido (6-6.4), el contenido de materia orgánica es alto y oscila entre 4.18-5.39. Los contenidos de nutrientes minerales se consideran altos (menos el fósforo), así como la capacidad de intercambio catiónico. El análisis biológico reflejó que algunos géneros de hongos son considerados antagónicos a especies fitopatógenas y otras especies contribuyen a la descomposición de la materia orgánica. Las bacterias encontradas no son fitopatógenas. Los resultados nematológicos muestran géneros considerados fito-

parásitos, aunque las poblaciones son relativamente bajas y juegan un rol secundario.

La identificación de la flora reflejó la presencia de 28 familias. Del total de especies, el 46 % tiene aplicación en medicina preventiva en humanos. Hay escasa presencia de maderas preciosas. La mayor parte de las especies arbóreas se ubican en el segundo estrato vegetal, pero tienen gran valor para la restauración del bosque. La fauna encontrada corresponde a mamíferos, anfibios, aves, y reptiles, predominando los primeros y en menor escala los segundos.

La información climática mensual de los últimos diez años, refleja que la temperatura media mínima ha sido de 21.4 °C (enero) la media máxima de 25.2 °C (abril-mayo).

La precipitación media mínima es de 28.7 mm (marzo) y la media máxima de 304.7 mm (septiembre). Con respecto a las fuentes de agua, se encontró en dos de ellas que la presencia de hierro excede al valor límite para el consumo humano, además de la presencia de coliformes fecales.

Los resultados del análisis multivariado de suelos refleja que el pH, hierro, zinc, calcio y las bacterias son los primeros componentes principales que más aportan a la variabilidad de la finca. En el agua, el bicarbonato, la conductividad eléctrica, el hierro y la alcalinidad, son los de mayor aporte.

LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M.** 1997. *Bases científicas para una agricultura sustentable*. CLADES, tercera edición, La Habana, 249 p.
- ENACAL.** (2002): Informe de Análisis Físicos y Químicos. Laboratorio de Control y Calidad del Agua, Territorio VI, Matagalpa, 1p.
- PASOLAC.** 2000. Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central, primera edición, San Salvador, 222 p.
- ROSSETT, P.** 2002. Cultivos, resultado de ingeniería genética ¿alimentarán a los hambrientos? ¿reducirán su pobreza?. Revista de Agroecología Leisa, marzo, vol.17, N° 4, Países Bajos, p.7-9.
- UNA.** (2002): Interpretación de los resultados de laboratorio. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente, Laboratorio de Suelos y Agua, Managua, 1p.
- UNA.** (2002). Análisis de Hongos, Bacterias y Nematodos del suelo. Facultad de Agronomía, Departamento de Protección Agrícola y Forestal, Managua, 6 p.
- VISSER, B.** 2002. Biotecnología: Una canasta de opciones. Revista de Agroecología Leisa, marzo, vol.17, N° 4, Países Bajos, p.12-14.