

Formaciones vegetales forestales y suelos de los sectores medio-bajos, Cuenca de los ríos Socuy y Cachirí, municipio Mara, estado Zulia, Venezuela

Forest vegetation formation and associated soils in the middle-low Socuy and Cachirí rivers basins, Mara municipality, Zulia state, Venezuela

M. A. Pietrangeli¹, N. Noguera² y M. Larreal²

¹Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. AP 526. Maracaibo ZU 4005, Venezuela. ²Departamento de Ingeniería, Suelos y Aguas. Facultad de Agronomía, AP 15205.

Resumen

Se realizó la descripción y clasificación de las diferentes formaciones vegetales forestales con sus suelos asociados, en lomas, colinas y planicies de desborde de la cuenca baja-media de los ríos Socuy y Cachirí, estado Zulia, Venezuela. El objetivo de esta investigación fue establecer las posibles relaciones entre estos dos constituyentes ambientales. Las comunidades vegetales fueron censadas -desde enero 2004 a diciembre 2010- mediante 52 parcelas cuadradas o rodales de 500 m² y los suelos a través de 9 calicatas en sitios forestales representativos. En las planicies de desborde de los ríos, predominaron bosques siempre y/o semisiempreverdes estacionales ribereños inundables sobre suelos Inceptisoles (tres Haplustepts) y Vertisoles (dos Haplusterts); mientras que en lomas y colinas prevalecieron bosques deciduos estacionales en suelos Alfisoles (tres Haplustalfs y un Paleustalfs). Se encontró una correspondencia entre las comunidades vegetales identificadas, con sus especies constituyentes, con los diferentes suelos descritos.

Palabras clave: bosque seco tropical, taxonomía suelos, relación planta-suelo.

Abstract

It was made a description and classification of the different forest vegetation formations with its associated soils, in hills, low ridges and flood plains in the middle-low Socuy and Cachirí rivers basins, estado Zulia, Venezuela. The objective of this research was to establish relationships between these two environmental components. The plant communities were tested through 52 square stands of 500 m² and the soils by 9 holes called "calicate", in representative forests spots. On the rivers plains and small valleys associated, riparian evergreen and semievergreen seasonal flooded forests, medium to high height (15-25 m), dense to medium dense are dominant, over Inceptisoles (Three Haplustepts) and Vertisoles (two Haplusterts); while on hills and low ridges seasonal deciduous forests, medium (14-22 m) to low (6-12 m) height, dense to medium dense grow on Alfisoles (three Haplustalfs and one Paleustalfs). It was established a correspondence between the plant communities and described soils.

Key words: tropical dry forests, soil taxonomy, plant-soil relationships.

Introducción

El conocimiento, manejo, conservación y uso racional de los recursos naturales constituye la base fundamental para el desarrollo de las naciones. La vegetación, fauna, suelo y agua son los principales recursos que deben ser manejados armónicamente, en equilibrio, de tal manera que la unidad cuenca hidrográfica sea para el uso, goce y disfrute de las sociedades, enmarcadas dentro de su desarrollo.

A nivel nacional hay numerosos ejemplos del uso irracional al que están sometidos los bosques, la fauna y el suelo, con daños ocasionados a los caudales de agua por la erosión y el acarreo de sedimentos sobre represas y la disminución de la vida útil de las mismas.

En cuanto a vegetación, el estado Zulia ha experimentado, en los últimos 30 años, una de las más altas tasas de deforestación en el ámbito nacional (Global Forest Watch, 2002),

Introduction

The knowledge, handling, preservation and rational use of the natural resources constitute the main foundation for the development of nations. Vegetation, fauna, soil and water are the main resources which must be handled harmonically in equilibrium, in a way that the river basin is seen for the use and enjoyment of the societies.

Nationally, there are several examples of the irrational use submitted to the forests, fauna and the soil, with damages caused to water flows by the erosion and the sediment transportation on dams, and the reduction of their useful life.

Regarding the vegetation, in the last 30 years Zulia state has experienced the highest deforestation rates nationally (Global Forest Watch, 2002), combined to the almost total ignorance of the tropical forests settled there (Pietrangeli *et al.*, 2011). For this

a lo cual se suma el desconocimiento casi total de los bosques tropicales que allí se asentaban (Pietrangeli *et al.*, 2011). Es por esto que se consideran a los trabajos como el planteado de alta relevancia.

Con base a lo comentado se puede mencionar, que los principales objetivos de este trabajo fueron: Caracterizar, tanto florística como estructuralmente, las formaciones vegetales presentes, así como los suelos asociados a los sectores medios-bajos de la cuenca de los ríos Socuy y Cachirí, estado Zulia, Venezuela. Como precedentes y modelos a este trabajo, se podrían citar los realizados por Pietrangeli y Brandín (1985), en una vertiente montañosa en la región de Sacua, Municipio Urdaneta, estado Miranda y por Pietrangeli (1997), Pietrangeli *et al.* (2002), en la subcuenca del río El Valle, Municipio Jáuregui en el estado Táchira de Venezuela.

Materiales y métodos

El área de estudio, se encuentra localizada en el municipio Mara, en las parroquias Marcos Sergio Godoy y Luis de Vicente, a unos 70 km al noroeste de la ciudad de Maracaibo. Geográficamente el área se ubica entre los 10°55'00" - 10°70'00" Latitud Norte y 72°10'00" - 72°25'00" Longitud Oeste, con una altitud promedio de 60 msnm. La misma comprende un sector representativo de la cuenca media-baja de los ríos Socuy y Cachirí, que forman parte de la subcuenca del río El Limón, dentro de la gran Cuenca del Lago de Maracaibo (Pietrangeli, 2010).

reason, such studies are considered to be very relevant.

Because of the latter, the main objectives of this research were: to characterize, both in flora and structural way, the vegetal formations present, as well as the soils associated to the middle-low Socuy and Cachirí river basin, Zulia state, Venezuela. As precedents and models for the current research, studies performed by Pietrangeli and Brandín (1985), in a mountainous slope in Sacua, Urdaneta county, Miranda state can be mentioned, and Pietrangeli (1997), Pietrangeli *et al.* (2002), at the sub-basin of "El Valle" river, Jáuregui parish, Táchira state, Venezuela.

Materials and methods

The area under study is located in Mara county, Marco Sergio Godoy and Luis de Vicente parishes, at 70 Km in the northeast of Maracaibo. Geographically, the area is located at 10°55'00" - 10°70'00" North latitude and 72°10'00" - 72°25'00" West longitude, with an average altitude of 60 masl. It comprises a representative area of the middle-low Socuy and Charirí rivers that are part of the Sub-basin of El Limón River, on the big basin of Maracaibo's Lake (Pietrangeli, 2010).

According to the climatic data of "El Carbón" station (1995-2004), the annual mean precipitation on this area of Socuy and Chachirí sub-basin is 971.3 mm with two peaks in the year, a small peak from April to June, and another from September to November, where near 75% of rain concentrates. The annual mean temperature is

La precipitación media anual en este sector de las subcuencas del Socuy y Cachirí, según los datos climatológicos de la estación El Carbón (1995-2004), es de 971,3 mm y se presenta con dos picos en el año, uno pequeño entre abril a junio y otro entre septiembre a noviembre en el cual se concentra cerca del 75% de las lluvias. La temperatura media anual es de 28,4°C. De acuerdo a Holdridge la región puede incluirse en la Zona de Vida Bosque Seco Tropical.

Cabe destacar que en las subcuencas medias bajas subhúmedas de los ríos señalados, dominan paisajes de lomas y colinas, desarrolladas a partir de secuencias interestratificadas de areniscas, limonitas y lutitas, pertenecientes mayormente a la formación Misoa (Eoceno) y en menor proporción, a la formación carbonífera Marcelina (Paleoceno). Debido a la naturaleza de estos materiales geológicos, esta zona es particularmente susceptible a la erosión y la misma suministra efectivamente gran cantidad de sedimentos a los ríos (Gutiérrez *et al.*, 2004).

Las diferentes unidades de vegetación presentes en el área de estudio se identificaron mediante imágenes satelitales Landsat 2003, ortofotomapas de 1998 y visitas de campo. La selección de 52 puntos de muestreo (parcelas cuadradas o rodales de 500 m² censados entre enero 2004 a diciembre 2010), se fundamentó en la homogeneidad, tipicidad y representatividad de la comunidad de plantas seleccionada, y el esfuerzo en cuanto a levantamiento de vegetación, se centró en los bosques primarios remanentes identificados. Los

28.4°C. According to Holdridge, the region can be included in the dry tropical forest life's area.

It must be said that the sub-humid, medium-low sub-basins of the rivers mentioned before dominate the landscape of hills and low ridges developed after inter-stratified sequences of sandstones, limonite and lutite, mostly belonging to the Misoa formation (Eocene) and in less proportion to the Marcelina carbon formation (Paleocene). Due to the nature of these geological materials, this area is particularly sensitive to erosion, and it supplies effectively the quantity of sediments to the rivers (Gutiérrez *et al.*, 2004).

The different vegetation units present on this area were identified using satellite images Landsat 2003, orthophoto maps of 1998 and field visits. The selection of 52 sampling stands (square stands of 500 m² registered from January 2004 to December 2010) based on the homogeneity, types and representativeness of the selected plant's community, and the effort for identifying the vegetation centered in the identified remnant primary forests. The physiognomic parameters used for the description and classification of the vegetal communities were: canopy height, stratification, density of woody elements, crown overlap, diameter and ramification of shafts, growing ways, and in some cases presence of exclusive or differential species, undergrowth shrubs, liana, among others.

As a complement to the vegetation analysis, an aperture of a calicate per sampling location was performed on representative areas

parámetros fisonómicos utilizados para la descripción y clasificación de las comunidades vegetales fueron: altura del dosel, estratificación, densidad de elementos leñosos, solapamiento de copas, diámetro y ramificación de los fustes, formas de crecimiento y en algunos casos, presencia de especies exclusivas o diferenciales, arbustos de sotobosque, lianas, entre otros.

Como complemento al análisis de la vegetación, en sitios representativos con comunidades de plantas forestales típicas del área en estudio, se procedió a la apertura de una calicata por cada localidad de muestreo, en total nueve, para la descripción detallada de los perfiles y el muestreo de suelos. Las muestras para los análisis físico-químicos se procesaron de acuerdo a metodologías estandarizadas, en los laboratorios de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía, LUZ, clasificándose los suelos, de acuerdo a los resultados de laboratorio y las descripciones de los perfiles, hasta el nivel de familia textural según las claves para la taxonomía de suelos (Soil Survey Staff, 2010).

Resultados y discusión

En las planicies de desborde del río Socuy, tributarios y valles intramontanos relacionados, se encontró una predominancia de suelos recientes, correspondientes a los órdenes Inceptisoles (Haplustepts) y Vertisoles (Haplusterts) (cuadro 1). Los primeros se localizaron en áreas con buen drenaje y los segundos en áreas bajas, mal drenadas. Los suelos Inceptisoles presentaron textura de franca a franco limosa, no son salinos, pH neutro (6,4-

with typical forestry plant communities under study, for a total of nine for the detailed description of profiles and soil sampling. The samples for the physical-chemical analyses were processed at the Soil and Water laboratories of the Agronomy Faculty, LUZ, according to the standardized methodologies, classifying the soils using the laboratory results and the profile descriptions until the texture family level, following the soil taxonomy keys (Soil Survey Staff, 2010).

Results and discussion

A predominance of recent soils was found in the flood plains of Socuy River, tributaries and related intermountain valleys, corresponding to Inceptisoles (Haplustepts) and Vertisoles (Haplusterts) (table 1). The first were located in well drained areas, and the second in low, bad-drained areas. Inceptisoles soils had a loam to silt loamy texture, these were not saline, and had a neutral pH (6.4-7), low organic carbon values (<1%), low phosphorous (<7 mg.kg⁻¹), low calcium (<5 cmol.kg⁻¹) and low sodium (<1 cmol.kg⁻¹). Medium magnesium (1-3 cmol.kg⁻¹), high potassium (0.8 cmol.kg⁻¹) and high cation exchange capacity (CIC) (18-33 cmol.kg⁻¹). In Vertisoles soils, the texture was fine clayey or very fine, with 2:1 of clays predominance, the pH varied from slightly acid to neutral (5.8 to 6.5), the content of organic carbon (<1%) and phosphorous (<7 mg.kg⁻¹) were low, medium value of potassium (0.16-0.38 cmol.kg⁻¹), magnesium from medium to high (>3 cmol.kg⁻¹), calcium (11-21

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de los suelos a nivel de familia textural de la cuenca baja-media de los ríos Socuy y Cachirí.

Table 1. Texture taxonomic classification of the soils at the middle-low Socuy and Cachirí rivers basins.

Calicata	Orden del suelo y clasificación taxonómica	Paisaje geomorfológico evaluado	Comunidad vegetal forestal prevaliente
1	Inceptisol Fluventic Haplustepts, francosa fina, mixta, isohipertérmica	Planicie de desborde Socuy (Bien drenado)	Bosques siempreverdes y semisempreverdes estacionales (ribereños), de mediana altura (15-25m), medio densos
2	Vertisol Halic Haplusterts, arcillosa muy fina, mixta, isohipertérmica	Planicie de desborde Socuy (Mal drenado)	Bosques siempreverdes y semisempreverdes estacionales (ribereños), de mediana altura (15-20m), medio densos
3	Alfisol Typic Haplustalfs, esquelética francosa, mixta, isohipertérmica	Colinas y Lomas	Bosques deciduos estacionales, de mediana altura (15-20m), medio densos.
4	Alfisol Typic Paleustalfs, arcillosa fina, mixta, isohipertérmica	Colinas y Lomas	Bosques deciduos estacionales, de baja altura (6-10m), medio densos a ralos (sucesionales tardíos)
5	Alfisol Typic Haplustalfs, francosa fina, mixta, isohipertérmica	Colinas y Lomas	Bosques deciduos estacionales, de mediana altura (15-20m), medio densos

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de los suelos a nivel de familia textural de la cuenca baja-media de los ríos Socuy y Cachirí (Continuación).

Table 1. Texture taxonomic classification of the soils at the middle-low Socuy and Cachirí rivers basins (Continuation).

Calicata	Orden del suelo y clasificación taxonómica	Paisaje geomorfológico evaluado	Comunidad vegetal forestal prevalectente
6	Vertisol Typic Haplusterts, arcillosa fina, mixta, isohipertérmica	Valle intramontano (Mal drenado)	Bosques deciduos estacionales, de baja altura (6-10m), medio densos a ralos (sucesionales tardíos)
7	Alfisol Typic Haplustalfs, francosa fina, mixta, isohipertérmica	Colinas y Lomas	Bosques deciduos estacionales, de baja altura (6-10m), medio densos a ralos (sucesionales tardíos)
8	Inceptisol Typic Haplustepts, francosa gruesa, mixta, isohipertérmica	Colinas y Lomas	Bosques deciduos estacionales, de mediana altura (15-20m), medio densos
9	Inceptisol Fluventic Haplustepts, francosa fina, mixta, isohipertérmica	Valle intramontano (Bien drenado)	Bosques siempreverdes y semisempreverdes estacionales (ribereños), de mediana altura (15-25m), medio densos

7), valores de carbono orgánico bajo (<1%), fósforo bajo (<7 mg.kg⁻¹), calcio bajo (<5 cmol.kg⁻¹) y sodio bajo (<1 cmol.kg⁻¹). El magnesio es medio (1-3 cmol.kg⁻¹), el potasio alto (0,8 cmol.kg⁻¹) y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) alto (18-33 cmol.kg⁻¹). En los Vertisoles, la textura fue arcillosa fina o muy fina, con predominancia de arcillas tipo 2:1, el pH varió de ligeramente ácido a neutro (5,8 a 6,5), el contenido de carbono orgánico (<1%) y fósforo (<7 mg.kg⁻¹) fueron bajos, el de potasio medio (0.16-0.38 cmol.kg⁻¹), el de magnesio de medio a alto (>3 cmol.kg⁻¹), el de calcio (11-21 cmol.kg⁻¹), sodio (2.4-5.5 cmol.kg⁻¹) y CIC (20-35 cmol.kg⁻¹) alto. Los suelos sobre planicies aluviales recientes reflejan mejores condiciones, desde el punto de vista de fertilidad, que los Alfisoles conseguidos en las zonas con topografía más quebrada en colinas y lomas.

En los suelos Inceptisoles y Vertisoles se encontraron asociadas comunidades vegetales (cuadro 1) (de acuerdo al sistema utilizado por Berroterán (2004), y adoptado con modificaciones por Gutiérrez *et al.* (2004), Pietrangeli *et al.* (2007) y Pietrangeli (2010)), que se clasificaron como bosques siempreverdes o semisempreverdes estacionales ribereños inundables, de altos a medianamente altos (18-25 m), de medio densos a densos. Las especies predominantes en dichos bosques fueron: Vara de León o Palo de María (*Triplaris caracasana* Cham., *T. weigeltiana* (Rchb.) Kuntze), Naranjillo (*Bravaisia integerrima* (Spreng.) Standl.), Tribunal (*Albizia polycephala* (Benth.) Killip), Samán

cmol.kg⁻¹), sodium (2.4-5.5 cmol.kg⁻¹) and CIC (20-35 cmol.kg⁻¹) were high. The soils on recent alluvial plains, from the fertility point of view, showed better conditions than the Alfisoles found on areas with "topografía más quebrada" in hills and hillocks.

In Inceptisoles and Vertisoles soils, associate vegetal communities were found (Table 1) (according to the system used by Berroterán (2004, and adapted with modifications by Gutiérrez *et al.* (2004), Pietrangeli *et al.* (2007) and Pietrangeli (2010)), which were classified as evergreen or semigreen seasonal flooded forests, tall to medium tall (18-25 m), mild dense to dense. The predominant species in these forests were: Vara de León o Palo de María (*Triplaris caracasana* Cham., *T. weigeltiana* (Rchb.) Kuntze), Naranjillo (*Bravaisia integerrima* (Spreng.) Standl.), Tribunal (*Albizia polycephala* (Benth.) Killip), Samán (*Albizia saman* (Jacq.) Merr.), Carocaró (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.), Coco de Mono (*Lecythis ollaria* Loefl.), Vera (*Bulnesia arborea* (Jacq.) Engl.), Ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), Cacaíto (*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst.), Toco (*Crateva tapia* L.), Apamate (*Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.D.C.) (Pietrangeli, 2010).

In hills and hillocks the main soils corresponded to Alfisoles, which pedogenetic development was characterized by the presence of an argillic horizon with 20 cm or more of depth. In this group, Haplustalfs predominated (3 out of 4 Alfisoles) over Paleustalfs. In all these soils, the organic carbon is low (<1%), non-saline, almost neutral pH (6.4-7.1), low

(*Albizia saman* (Jacq.) Merr.), Carocaró (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.), Coco de Mono (*Lecythis ollaria* Loefl.), Vera (*Bulnesia arborea* (Jacq.) Engl.), Ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), Cacaíto (*Sterculia apetala* (Jacq.) Karst.), Toco (*Crateva tapia* L.), Apamate (*Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC.) (Pietrangeli, 2010).

En las colinas y lomas, los principales suelos correspondieron al orden de los Alfisoles que mostraron un desarrollo pedogenético caracterizado por la presencia de un horizonte argílico a partir de 20 cm o más de profundidad. En este grupo, predominaron los Haplustalfs (3 de los 4 Alfisoles) sobre los Paleustalfs. En todos estos suelos el carbono orgánico es bajo (<1%), no son salinos, pH hacia neutros (6,4-7,1), fósforo bajo (<7 mg.kg⁻¹), calcio medio (5-10 cmol.kg⁻¹), magnesio medio (1-3 cmol.kg⁻¹), sodio bajo (0,1-0,3 cmol.kg⁻¹), potasio medio (0,16-0,38 cmol.kg⁻¹) y CIC medio (13-20 cmol.kg⁻¹).

Las principales comunidades vegetales conseguidas en las colinas y lomas, son bosques deciduos estacionales, de baja (6 a 12 m) a mediana altura (14 a 22 m), de medio densos a densos. Su composición florística es distinta a la de los bosques ribereños antes citados, probablemente por crecer en suelos con diferente constitución y altas pendientes, lo que los hace más susceptibles a la sequía. Las especies ecológicamente destacadas en estas comunidades fueron: Curarire (*Handroanthus serratifolius* (Vahl.) Grose, *H. billbergii* (B. & S) Grose), Roble (*Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand), Indio Desnudo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), Guacamayo

phosphorous (<7 mg.kg⁻¹), medium calcium (5-10 cmol.kg⁻¹), medium magnesium (1-3 cmol.kg⁻¹), low sodium (0.1-0.3 cmol.kg⁻¹), medium potassium (0.16-0.38 cmol.kg⁻¹) and medium CIC (13-20 cmol.kg⁻¹).

The main vegetal communities found on hills and hillocks were seasonal deciduous forests with low (6 to 12 m) to medium height (14 to 22 m), mild dense to dense. Their flower composition is not the same of the riparian forests mentioned before, maybe because of the soils with different constitution and high slopes, making these more willing to drought. The ecological outstanding species in these communities were: Curarire (*Handroanthus serratifolius* (Vahl.) Grose, *H. billbergii* (B. & S) Grose), Roble (*Platymiscium pinnatum* (Jacq.) Dugand), Indio Desnudo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), Guacamayo (*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart), Ojo Zamuro (*Machaerium arboreum* (Jacq.) Vogel), Penda (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos), Carreto (*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.), diferentes Capparaceae (*Capparis* spp., *Belencita nemorosa* (Jacq.) Dugand), *Morisonia americana* L.), Aceituno (*Vitex orinocensis* Kunth), Mamón de Leche (*Pradosia caracasana* (Pittier) Penn.), Guamacho (*Pereskia guamacho* Weber) and Tiamo (*Acacia poliphyla* DC.) (Pietrangeli, 2010). This plant-soil relation found could indicate the steps to take regarding the planning strategies in order to embark successful reforestation plans. In this enterprise, an adequate selection of species is the key to achieve the objectives. Thus, the necessity to carry out new studies and to compare

(*Albizia niopoides* (Benth.) Burkart), Ojo Zamuro (*Machaerium arboreum* (Jacq.) Vogel), Penda (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos), Carreto (*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.), diferentes Capparaceae (*Capparis* spp., *Belencita nemorosa* (Jacq.) Dugand), *Morisonia americana* L.), Aceituno (*Vitex orinocensis* Kunth), Mamón de Leche (*Pradosia caracasana* (Pittier) Penn.), Guamacho (*Pereskia guamacho* Weber) y Tiamo (*Acacia poliphyla* DC.) (Pietrangeli, 2010).

Esta relación planta-suelo conse- guida, podría dar indicios de rutas a seguir en cuanto a planificación de es- trategias para emprender planes de reforestación exitosos. En esta empre- sa, una adecuada selección de especies es fundamental para conseguir los fi- nes buscados. De ahí, se crea la nece- sidad de realizar nuevos estudios y com- parar los resultados conseguidos con los obtenidos en otras localidades del país, todo esto con el fin de dar un mejor manejo a nuestros ricos bosques tropicales, de los cuales, en muchos casos, solo quedan remanentes disper- sos. El complemento de información con los datos de suelos, aporta infor- mación indispensable para el futuro manejo exitoso de estos ecosistemas ribereños asociados a llanuras aluviales.

Conclusiones

Este trabajo da indicios de posi- bles relaciones ecológicas que se esta- blecen entre las comunidades vegeta- les naturales, presentes en un siste- ma de colinas bajas en una sección de las subcuencas media-bajas de los ríos Socuy y Cachimí, con su geomorfología

the results obtained in other areas of the country with the aim of improving the handles of the rich tropical forests, which in most of the cases are scattered. This information along with the soil data provide essential information to the future successful handle of these riparian ecosystems associated to flood plains.

Conclusions

This research indicates the possible ecological relations established among the natural vegetal communities present in a system with low hillocks in one area of middle-low Socuy and Cachimí rivers basins, with its geomorphology and soils. The alluvial plains of the rivers are densely populated with dense forestry communities associated to bad-drained flooded environments and soils belonging to the order Inceptisoles and Vertisoles. In these evergreen and semi-evergreen soils, the forest species that might be considered to establish environmental rehabilitation plans and guided reforestation are Palo de Ma- ría (*Triplaris caracasana*), Naranjillo (*Bravaisia integerrima*), Samán (*Albizia saman* (Jacq.) Merr.) and Carocaró (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.))

In hills and hillocks, the forests are functional and structural different, these lose the leaves in the unfavorable season of the year, and the species composition is notably different. Here predominated soils with a higher pedogenetic development of the order Alfisoles. The dominant and key species, regarding the restoring of such forests were: Ojo Zamuro

y suelos. Las planicies aluviales de los ríos están pobladas de densas comunidades forestales asociadas a ambientes inundables con mal drenaje y suelos que pertenecieron a los órdenes Inceptisoles y Vertisoles. En estos bosques siempreverdes y semisiempreves, las especies forestales que se podrían considerar claves para establecer planes de rehabilitación ambiental y reforestaciones dirigidas son Palo de María (*Triplaris caracasana*), Naranjillo (*Bravaisia integerrima*), Samán (*Albizia saman* (Jacq.) Merr.) y Carocaró (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.)

En lomas y colinas, los bosques son diferentes funcional y estructuralmente, pierden sus hojas en la época desfavorable del año y la composición de especies es apreciablemente distinta. Aquí hubo una predominancia de suelos con mayor desarrollo pedogenético, del orden de los Alfisoles. Las especies dominantes y claves en cuanto a restauración en dichos bosques fueron: Ojo Zamuro (*Machaerium arboreum*), Curarire (*Handroanthus serratifolius*), Indio Desnudo (*Bursera simaruba*), Carreto (*Aspidosperma polyneuron*) y diferentes Capparaceae y Leguminosae.

Es urgente iniciar estudios comparativos y experimentos controlados, para tratar, a través de proyectos pequeños como este, contribuir a tratar de reestablecer una cubierta forestal, más saludable en nuestro país.

Literatura citada

Global Forest Watch. 2002. The state of Venezuela's forests. Editorial Litografía Imagen Color, S.A. 132 p.

(*Machaerium arboreum*), Curarire (*Handroanthus serratifolius*), Indio Desnudo (*Bursera simaruba*), Carreto (*Aspidosperma polyneuron*) and different Capparaceae and Leguminosae.

It is mandatory to start carrying out comparative studies and controlled experiments to try to contribute the restoring of a healthier forestry cover in this country.

End of english version

- Gutiérrez, M., M. Pietrangeli, I. Casale y J. R. Paredes. 2004. Vegetación y Uso de la Tierra. En MARN-UCV. Evaluación Integral Ambiental Económico Socio Cultural del Sistema de Cuencas del Río Limón – Etapa 1. 326 p. Mimeografiado. p. 97–144.
- Pietrangeli, M. 2010. Inventario Florístico y caracterización fisonómico-estructural de los bosques y vegetación riparina buffer asociada, presente en los alrededores de los embalses Socuy (Manuelote) y Tulé, estado Zulia. Informe final Proyecto FONACIT S1-2001001069. Caracas. Mimeografiado. il. 173. 737 p.
- Pietrangeli, M. 1997. Caracterización Florística y Ecológica de la Cuenca del Río El Valle, Edo. Táchira. Tesis Doctorado en Ciencias, Mención Ecología. UCV. Mimeografiado. il. 160. 1227 p.
- Pietrangeli, M. y J. Brandín. 1985. Análisis de gradiente e interrelaciones edáficas de la vegetación forestal en la región de una vertiente montañosa en la región de Sacua, estado Miranda. Trabajo de Grado. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Venezuela. 385 p.
- Pietrangeli, M., A. Villarreal y B. Gil. 2011. Florística de las comunidades

forestales de zonas aledañas al embalse Pueblo Viejo (Burro Negro), estado Zulia, Venezuela. Boletín del Centro Investigaciones Biológicas. LUZ. 45 (3): 237-286.

Soil Survey Staff. 2010. Keys to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture (USDA) Natural Resources Conservation Service (NCRS). Washington D.C. 337 p.

Pietrangeli, M; N. Noguera y W. Peters. 2002. Caracterización morfológica y fisico-química de los principales suelos en la Cuenca del Río El Valle, Edo. Táchira. Ciencia 10(1): 79-93.