

Scientific registration n°: 979

Symposium n°: 36

Presentation: poster

Capacidad de uso de las tierras de la Región Occidental del Paraguay

Potentialités des terres dans le Paraguay oriental

Land capability in the eastern region of Paraguay

MOLINAS Alfredo M. (1), **DE LLAMAS Pedro** (1), **McKENNA John R.** (2), **FRANCO Enrique** (1)

(1) M. Sc., Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Ruta Mariscal Estigarriba, Km. 10 - San Lorenzo, Paraguay

(2) Banco Mundial, Washington, D.C., U.S.A.

I. INTRODUCCIÓN

La República del Paraguay, con una superficie total de 406.792 Km², se divide en dos grandes regiones fisiográficas: la Occidental o Chaco, constituida por una inmensa planicie sedimentaria de origen aluvial, que representa el 60% de la superficie territorial pero contiene tan sólo el 2% de su población, y la Región Oriental, constituida por una sucesión de tierras altas en forma de lomadas, con un sistema de serranías en su parte central que divide las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná. Es en esta última región donde tienen lugar la mayor parte de las actividades económicas del país, incluyendo las agropecuarias y las extracciones forestales.

El sector agropecuario constituye una de las bases más sólidas para el desarrollo socioeconómico del Paraguay, ya que genera un 30% del producto interno bruto, provee un 40% del empleo nacional y es responsable por un 90% de las exportaciones registradas. También aporta materias primas para la industria, contribuyendo con un 50% del total de su valor agregado.

El presente trabajo tuvo como objetivo la realización de un estudio de reconocimiento de suelos y la determinación de la capacidad de uso de la tierra en la Región Oriental del Paraguay, a los efectos de sentar las bases para la planificación racional del uso y manejo sostenible de este recurso, y su ordenamiento territorial.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1. Localización y extensión

La Región Oriental del Paraguay se localiza entre los meridianos 22°0' a 27°30' de latitud Sur y los 54° a 58° de longitud Oeste.

Se trata de una región de ubicación mediterránea que no posee montañas, en donde los picos más elevados no sobrepasan los 800 metros de altura sobre el nivel del mar. El relieve general es plano a ondulado.

El área total de la zona del estudio es de 159.827 Km², lo que representa aproximadamente el 40% del territorio paraguayo.

2.2. Clima.

De Llamas (1990) señala que el clima de esta Región se define como Tropical Caliente al noroeste, Subtropical Caliente hacia la parte central y Subtropical Moderado hacia el extremo sur, según la metodología del Proyecto Agroecológico para América del Sur y Central de la FAO. La precipitación media anual oscila entre 1.300 mm y 1.900 mm, y la temperatura media mensual entre 17°C y 27°C, aunque las temperaturas medias mínimas anuales alcanzan los 15°C y las medias máximas anuales llegan a los 30°C. En los meses de verano soleado, las temperaturas ocasionalmente superan los 40°C, y en los meses de invierno con poco sol, se pueden registrar heladas importantes en la mayor parte del territorio, ya que las temperaturas pueden bajar a - 2°C.

2.3. Fisiografía y geomorfología.

Las unidades fisiográficas-geomorfológicas consideradas en el trabajo están relacionadas al material litológico predominante en cada unidad, donde sobresalen cerros, serranías, lomadas (altas, medias y bajas), llanuras aluviales (altas, medias y bajas o de inundación) y valles aluviales, con tipos de litologías predominantes como alcalinas, areniscas, granitos, basaltos y areniscas.

2.4. Uso actual de la tierra

Como ya se ha indicado, en la Región Oriental del Paraguay ocurren las principales actividades económicas del país, incluyendo las agropecuarias y de extracción forestal. Por lo anterior, según estimaciones preliminares de este Proyecto, en esta Región se tiene la siguiente distribución del uso de la tierra:

Tipos de uso	Superficie (Km2)	Porcentaje
Bosque	36.834	23.5
Uso agrícola	53.113	33.9
Campo alto	19.745	12.6
Campo bajo	39.832	25.4
<u>Otros usos</u>	<u>7.275</u>	<u>4.6</u>
TOTAL	156.799	100.0

III. MATERIALES Y METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS

Para la elaboración de este estudio, se realizó en primera instancia un levantamiento de suelos a nivel de reconocimiento, empleando para ello cartas nacionales plani-altimétricas a escala 1:100.000 y ampliaciones georeferenciadas a escala 1:100.000 de imágenes Landsat, cuyo procesamiento y cartografía digital fue realizado por "Earth Satellite Corporation", de Rockville, Md., EEUU. Dichas imágenes fueron compuestas a partir del "Landsat Thematic Mapper" (TM) -conteniendo bandas TM 3, 7 y 4, tomadas entre el 19 de mayo de 1991 y el 29 de julio del mismo año. También se dispuso de un mosaico a escala 1:500.000 elaborado a partir de las imágenes antes indicadas, así como de un mapa geológico de la Región Oriental del Paraguay a escala 1:500.000, preparado por "The Anschutz Corporation" (1983. Durante el trabajo de campo, se emplearon barrenos, con cabezales para suelos arcillosos, arenosos y saturados de agua, con extensiones que permitían sobrepasar los dos metros de profundidad, fabricados por la Eiskelkamp, Agrisearch Equipment, de Holanda, así como medidores de pH, clinómetros, tablas de colores Munsell y otros equipos menores.

La clasificación taxonómica de los suelos se realizó siguiendo lo indicado en "Keys to Soil Taxonomy" del Soil Survey Staff, Soil Management Support Services del Soil Conservation Service, USDA (1992), hasta el nivel de Subgrupo taxonómico.

La discusión sobre distintas metodologías de capacidad de uso de la tierra permitió una adaptación de la metodología del USDA (Klingebiel y Montgomery, 1964) para la Región Oriental del Paraguay, a nivel de clases y subclases. Según dicha metodología, los suelos se agrupan en ocho categorías, en las cuales aumentan progresivamente las limitaciones para el uso de las tierras.

En términos generales, dichas clases se definen así:

Clase I: Los suelos tienen ninguna o pocas limitaciones que restrinjan su uso.

Clase II: Los suelos tienen moderadas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos, o requieren prácticas moderadas de conservación al cultivarlos.

Clase III: Los suelos tienen severas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos, o requieren prácticas especiales de conservación al cultivarlos, o ambos.

Clase IV: Los suelos tienen muy severas limitaciones que reducen la posibilidad de selección de cultivos o requieren un manejo muy cuidadoso, o ambos.

Clase V: Los suelos no tienden a erosionarse, pero tienen otras limitaciones, muy difíciles de eliminar, que limitan su uso.

Clase VI: Los suelos tienen severas limitaciones que los hacen generalmente inadecuados para cultivos.

Clase VII: Los suelos tienen muy severas limitaciones que los hacen totalmente impropios para cultivos.

Clase VIII: Los suelos y áreas misceláneas tienen limitaciones que prácticamente impiden su uso para producción comercial.

Las Subclases de capacidad son grupos de tierras dentro de una misma clase, con limitaciones similares. Se designan la adición de una letra *E*, *W*, *S* ó *C* al numeral que indica la clase, por ejemplo, *IIIE*. La letra *E* indica que la principal limitación es el riesgo de erosión a menos que se mantenga una cubierta vegetal densa; *W* indica que el agua dentro o sobre el suelo interfiere con el crecimiento o cultivo de las plantas, en donde *Wd* se refiere a la codición de drenaje propiamente dicha y *Wi* al riesgo de inundación; *S* indica que la limitación principal proviene del propio suelo, en donde *Sp* indica que la limitación es la profundidad efectiva, *St* se refiere a limitaciones en la textura, *Sr* indica pedregosidad o rocosidad y *St*, limitaciones en la fertilidad aparente; y *C*, indica que la limitación predominante es el clima.

En el siguiente cuadro se presentan los parámetros adaptados a las condiciones de la Región Oriental del Paraguay para la determinación de la capacidad de uso de la tierra.

**Cuadro 1. Parámetros para la Determinación de las Clases de Capacidad de Uso
(Región Oriental del Paraguay)**

CLASE DE TIERRA	PENDIENTE (%) (E)	SUELO (S)				DRENAJE Y PERMEABIL. (Wd)	RIESGO DE INUNDACION (Wi)
		PROFUNDIDAD (cm) (Sp)	TEXTURA DE LA SECCION DE CONTROL (Sc)	PEDREG. Y/O ROCOSIDAD (Sr)	FERTILIDAD (Sf)		
I	0-3	>150	Francosa fina a arcillosa fina	Nula	Alta	Moderado	Nulo
II	3-8	100-150	Francosa fina a arcillosa muy fina	Ligera	Media	Moderadamente rápido	Nulo
III	8-15	75-100	Francosa gruesa a francosa fina	Moderada	Baja	Rápido	Nulo
IV	15-30	50-75	Arenosa, esquelética fina a gruesa	Pedregoso	Muy Baja	Muy rápido o mod. lento	Ocasional
V	0-3	>50	Cualquiera	Muy pedregoso	Cualquiera	Lento	Ocasional
VI	3-8	<50	Cualquiera	Fuertemente pedregoso	Cualquiera	Rápido o lento	Frecuente
VII	8-15	<50	Cualquiera	Extremadamente pedregoso	Cualquiera	Muy rápido o lento	Muy frecuente
VIII	>15	<50	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Muy rápido o muy lento	Permanente

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se elaboró el mapa de capacidad de uso de la tierra a escala 1:100.000 de la Región Oriental, con base en las informaciones suministradas por el mapa de suelos, el mapa de pendientes y los datos sobre los parámetros físicos y químicos de los perfiles de suelos de las unidades cartográficas.

Las Clases con mayor superficie son las III y IV, que son suelos de uso agrícola en su mayoría, especialmente la Clase III. En una menor proporción, dentro de los suelos con aptitud agrícola (cultivos anuales), se encuentran las Clases I y II. La clase I es la que se encuentra en menor proporción en comparación con todas las demás clases.

Los suelos que pertenecen a las Clases I y II (agrícolas intensivos) derivan principalmente de roca basáltica, o si son derivados de roca arenisca, tienen una textura arcillosa fina en la sección de control (25-100 cm). Los suelos de la Clase III son en su mayor parte suelos agrícolas de cultivos anuales. Solamente los suelos de la Subclase III-St, que tienen una textura francosa gruesa, poseen menor aptitud para cultivos agrícolas anuales, pero se los puede cultivar con algunos de ellos (soja, tártago, sandía, melón, alfalfa).

También los suelos de la Subclase III-E, tienen una seria limitación, por la pendiente del 8 al 15%, y no se les recomienda para la agricultura mecanizada, debido a que el límite seguro de la mecanización es la pendiente de 8%. Se puede, sin embargo, utilizarlos para cultivos perennes, o cultivos anuales con medidas fuertes de protección del suelo.

Los suelos de la Subclase II-Sp no son utilizados mayormente para agricultura, si se encuentran sobre calizas (NE del Dpto. de Concepción), sino que se les utiliza en ganadería extensiva. Sin embargo, cuando estos suelos derivan de roca intrusiva), son los mejores para el cultivo de la alfalfa en el país.

La Clase IV es la que mayor cantidad de Subclases tiene (15 Subclases).

Los suelos de la Subclase IV-Sf de la zona de Pedro Juan Caballero, Colonia Estrella y Capitán Bado, así como el Rhodic Kandiodox arcillosa muy fina, de San Alberto, ambos derivados de roca basáltica, se utilizan en agricultura mecanizada (trigo-soja), pero no así los Rhodic y Typic Paleudult, francosa gruesa y algunos francosa fina, dentro de la Subclase IV-Sf, que son suelos dedicados a ganadería extensiva sobre pastos nativos. Los suelos de textura francosa fina de los Rhodic y Typic Paleudult se utilizan en agricultura mecanizada en la zona de Juan M. Frutos (Campo 9).

Los suelos de la Subclase IV-Sp, Lithic Hapludoll, francosa fina de la zona de Sapucaí, se dedican al cultivo de alfalfa, algodón y maíz, con excelentes rendimientos. Sin embargo, los Lithic Udorthent, francosa gruesa de la misma subclase IV-Sp, localizados en la serranía del Dpto. de Cordillera (Caacupé, San José) cuando son dedicados a la agricultura de cultivos anuales, tienen rendimientos muy pobres y son abandonados con el tiempo.

En resumen, los suelos de las clases I, II, III y los señalados para las Subclases IV,Sf y IV-Sp se utilizan para agricultura de cultivos anuales, con las únicas restricciones indicadas en las subclases a que pertenecen. Son los "suelos agrícolas" por excelencia de la Región Oriental. La gran mayoría de ellos son mecanizables sin mayores problemas, en todas sus fases (preparación del suelo, cuidados culturales y cosecha).

Los suelos de las demás Subclases de la Clase IV tienen muchas restricciones para agricultura de tipo anual y se los debe dedicar a cultivos perennes (frutales como cítricos, aguacate, guayabo) o pasturas cultivadas de pisoteo. También pueden ser destinados a la reforestación con especies exóticas o enriquecimiento del bosque con especies nativas, si existe vegetación boscosa.

Los suelos de la Clase V constituyen en su gran mayoría los campos bajos no inundables de la Región Oriental, por el que desaguan las partes altas de las lomadas y serranías. De estos campos bajos, las aguas desaguan a su vez, a los campos bajos fácilmente inundables, los esteros, los arroyos y ríos.

Los suelos de la Clase VI y VII tienen limitaciones demasiado severas para uso agrícola, aún con cultivos del tipo perennes (frutales, cítricos, banano, aguacate) o pasturas cultivadas de pisoteo. Las principales limitaciones son la pendiente, la rocosidad y/o pedregosidad o el alto riesgo de inundación. Se aconseja su uso en pasturas naturales con control de la carga animal y de las quemas, el manejo forestal o la reforestación.

La clase VIII es estrictamente de protección, sin actividad agrícola, pecuaria o forestal.

BIBLIOGRAFÍA

- DE LLAMAS, P. 1990. Zonificación agroecológica del cultivo de la mandioca en la República del Paraguay. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Centro de Edafología. Montecillo, México.
- KLINGEBIEL, A. Y MONTGOMERY, P. 1965. Clasificación por capacidad de uso de las tierras. Manual de Agricultura No. 210. Traducción al español por F.J. Valencia, FAO/Nicaragua. Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). México.
- LOPEZ, O., GONZALEZ, E., DE LLAMAS, P., MOLINAS, A., FRANCO, E., GARCIA, S., Y RIOS, E. 1995. Estudio de Reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización del uso de la tierra. SSERNMA/MAG/Banco Mundial. Asunción, Paraguay. (en prensa).
- U.S.D.A. Soil Survey Staff. 1992. Keys to Soil Taxonomy. SMSS Technical Monograph No. 19. Fifth Edition. Pocahontas Press, Inc. Blacksburg, Virginia, USA.

Palabras claves: capacidad de uso, tierra, Paraguay

Mots clés : land capability, Paraguay

Keywords: potentialités des terres, Paraguay