

Tipos de suelo y factores limitantes en la producción agropecuaria en el distrito San Fernando, Tamaulipas, México

M. Espinosa Ramírez ¹, R. Garza Cedillo ¹, E. Andrade Limas ², F. Belmonte Serrato ³

¹Campo Experimental Río Bravo (CIRNE-INIFAP), Río Bravo, Tamaulipas, México.

E-mail: espinosa.martin@inifap.gob.mx

²Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias – U A T, Tamaulipas, México.

³Departamento de Geografía, Universidad de Murcia. Campus de La Merced, 30.001 Murcia (España)

ABSTRACT

The limiting factors in agricultural production, defined as those properties and characteristics of the geographical environment that influence the development of crops, can be diverse and are grouped with the physical environment of soil. They are the result of soil characteristics and soil degradation processes by anthropogenic influence. Due to the above, the objective of this study was to identify and surveying the limitatives factors to agricultural production, as well as to define its ability land use capacity in San Fernando district, Tamaulipas. The area is 486,522 ha and it is located between parallels 24° 15' and 25° 09' N and meridians 98° 18' and 98° 30' W. In 2008 it was carried out the mapping and data processing with the Geographic Information System (GIS) ArcView 3.2 using the multispectral SPOT satellite image of year 2003, scale 1:50,000. We used the methodology of the survey approach to landscape and physiographic classification system developed by the USDA. The results show that 71,3% of the evaluated area (346.890 ha) is a Type II soils suitable for agriculture to livestock farms moderate (one crop per year), secondly there are the Type III soils accounting for 23,2% (112,873 ha), soils that are suitable for livestock farms restricted to agriculture and finally Type IV soils occupy 5,5% of total (26,759 ha) soils that are unsuitable for agriculture. Regarding the limiting factors which occupies more important is the erosion in its various forms such as water and wind at 45,5% (221,367 ha), followed by the climatic factor with deficient soil moisture in 44,25% (215,286 ha) and smaller proportion are the effective depth with 19,357 ha, excess of soil moisture (flooding), with 10,300 ha, undulating topography with 12,358 ha and salinity by drainage deficiency with 7,854 ha of the total. In conclusion, the most limiting factors affecting more surface in the study area include: wind and water erosion and climate factor with deficient moisture.

Keywords: Classification, Land use, Tamaulipas, Mexico.

INTRODUCCIÓN

La degradación de los suelos, entendida como los procesos inducidos por el hombre que disminuyen la capacidad actual o futura del suelo para sostener la vida humana, está relacionada con el régimen climático, las condiciones geomorfológicas y las características intrínsecas de los suelos, pero sobre todo con la deforestación, el establecimiento de sistemas agropecuarios inapropiados y el impacto que causan las políticas públicas en el medio ambiente (Lal *et al.*, 1998). Este fenómeno, involucra los factores limitantes en la producción agropecuaria, definidos como aquellas propiedades y características del medio geográfico que influyen en el desarrollo de los cultivos, pueden ser diversos y se agrupan con el medio físico del suelo. Son el resultado de características edafológicas y de procesos de degradación del suelo por influencia antropogénica.

El Distrito San Fernando presenta desde hace más de diez años una severa degradación de los suelos debida a las condiciones climáticas y a las actividades agropecuarias. Las lluvias

torrenciales, características de la zona, así como las sequías interestivales combinadas con la eliminación de la cobertura vegetal natural que ocurrió desde 1980 (SARH, 1986) y con una excesiva labranza de la tierra, durante la preparación de la cama de siembra del principal cultivo que es el sorgo, han provocado una pérdida de suelo cada vez mayor debido a la erosión eólica e hídrica. Se estima que desde entonces a la fecha, la pérdida anual de partículas de suelo superficial ha sido superior a 25 Mega gramos por hectárea (CONAGUA/UAT, 2006), lo que indica la magnitud del problema. La pérdida de suelo en la capa más fértil del perfil del suelo ha provocado a su vez una disminución del rendimiento de sorgo del 50%, en los últimos diez años. Los problemas físico-químicos que se han observado son: La pérdida constante de la fertilidad del suelo, debido al arrastre, descomposición y lixiviación de materia orgánica; así como el "agotamiento", debido a la extracción de nutrimentos por parte del cultivo de interés (Jenkinson, 1988). Con base en lo anterior, se planteó el objetivo de identificar y cartografiar los factores limitativos en la producción agrícola, así como definir su capacidad de uso del suelo en el Distrito San Fernando, Tamaulipas.

METODOS

El trabajo se realizó en el Distrito San Fernando, que se localiza en la porción noreste del Estado de Tamaulipas. El área comprende una superficie de 486,522 ha, ubicada entre los paralelos 24° 15' y 25° 09' N y los meridianos 98° 18' y 98° 30' W. Para definir la capacidad de uso, se utilizó la metodología del levantamiento fisiográfico con enfoque paisajista y el sistema de clasificación desarrollado por el USDA, con ligeras modificaciones para la región de estudio.

Para definir los factores limitantes se empleó la metodología de Evaluación de la Degradación del Suelo causada por el Hombre, conocida como ASSOD por sus siglas en inglés (Van Lynden y Oldeman, 1997), utilizando como base la delimitación directa de áreas degradadas en la imagen multiespectral de satélite del año 2003, escala 1:50.000. La verificación de las áreas de estudio se realizó a través de recorridos de campo con el apoyo de la misma imagen de satélite, siguiendo un patrón de 486 puntos distribuidos sistemáticamente para identificar, localizar y registrar los factores limitantes del suelo dentro de las unidades cartográficas. Se estudiaron las características de cada unidad de suelos, utilizando una fotografía terrestre de su paisaje; Para identificar mejor las áreas afectadas por erosión eólica e hídrica, se emplearon las ecuación mencionadas por Toy *et al.*, 2002 y Troeh *et al.*, 2004. Finalmente, se numeró cada área delimitada y se agregó la información de tipo de factor limitante y análisis físico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que 71.3% de la superficie evaluada (346,890 ha) corresponde a suelos del Tipo II aptos para explotaciones pecuarias hasta agricultura moderada (un cultivo al año), en segundo término se encuentran los suelos Tipo III que corresponde el 23,2% (112,873 ha), que son suelos aptos para explotaciones pecuarias hasta agricultura restringida y por último los suelos Tipo IV ocupan 5.5 % del total (26,759 ha) que son suelos no aptos para usos agrícolas.

Es de resaltar que el uso actual del suelo, la actividad agrícola es superior en 8,500 ha aproximadamente a las tierras que potencialmente son aptas (Suelos Tipo II), aquí quedan contemplados los suelos con pendientes pronunciadas, poco profundos, con erosión hídrica y eólica moderada donde se ha observado poco rendimiento del cultivo del sorgo, las actividades pecuarias se encuentran comprendidas dentro de los suelos tipo III, por lo que todavía pueden considerarse alrededor de 44,546 ha mas, aptas para usos pecuarios o con agricultura restringida.

Referente a los factores limitantes en la Figura 1 se observa que, los que ocupan mayor importancia resultando como principales procesos de degradación son: la erosión eólica (30,5%), seguida de la erosión hídrica (15%), el factor climático asociado con baja precipitación, alta evaporación y fuertes vientos lo que ocasiona deficiencia de humedad en 44,25% (215,286 ha) y la degradación química (6,14%), debido a los procesos de salinización y pérdida de fertilidad. Finalmente la menor proporción correspondió a la degradación física con 20,434 ha, donde se incluyen los procesos de compactación (1,2%), encostramiento (1%) y encharcamiento (2%).

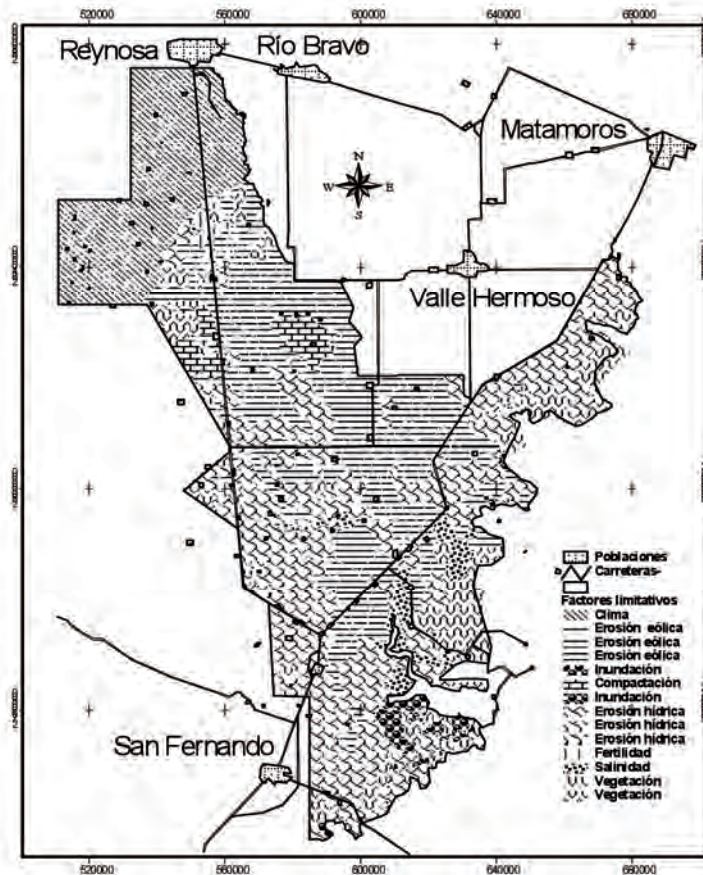


Figura 1. Distribución de los principales factores limitativos en el Distrito San Fernando.

De acuerdo con los registros de campo; las actividades agrícolas (a) y la ganadería (g) son los principales factores causantes de la degradación de los suelos, con un 92%. Referente al nivel de afectación, el 56% de la superficie afectada presentó nivel moderado, 38% nivel ligero, y sólo 6% se encuentra en nivel fuerte. Este último, comprende las áreas con problemas de salinidad y fuertemente erosionadas. Para el año 2008, el 45% de la superficie presentaba una tasa de degradación positiva (que se estaba incrementando). Respecto a la Erosión eólica e hídrica se realizó la prueba de comparación de medias de Tukey (Tabla 1). Para la erosión eólica se encontró que las cuatro zonas son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$), pero para la erosión hídrica se encontró una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las zonas Norte y Sur vs Noreste y Centro. Esto último

debido a que en las zonas Norte y Sur existen más parcelas con topografía irregular y surcos a favor de la pendiente.

Tabla 1: Erosión eólica e hídrica en cuatro zonas del distrito San Fernando

Zona	Erosión Eólica*	Erosión Hídrica*
Norte	31,38 a	13.45 a
Noreste	17,15 b	10.63 b
Centro	14,51 c	11.47 b
Sur	14,14 d	12.38 a

*(Mg ha⁻¹ año⁻¹), Valores con la misma letra en columna son estadísticamente iguales (Tukey p < 0.05).

Datos similares han sido referidos por CONAGUA/UAT (2006), quienes al evaluar el grado de erosión en el distrito San Fernando encontraron que la erosión eólica era de 27 Mg ha⁻¹ año⁻¹ y al referirse a la erosión hídrica, ésta se encontraba en nivel ligero, con riesgo de ser moderado si no se llevaban a cabo prácticas de conservación de suelo y agua.

CONCLUSIONES

Los factores limitantes que más superficie afectan en la zona de estudio son: la erosión eólica e hídrica y el factor climático con deficiencia de humedad.

Aunque la salinidad del suelo es un factor que afecta a menor superficie, esta presenta una tasa positiva y nivel de afectación fuerte, por lo que se necesitan trabajos específicos de ingeniería para su restauración.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de la AECID PCI-Iberoamérica A/017194/08. Los autores desean expresar su agradecimiento.

REFERENCIAS

- ❖ CONAGUA/UAT, 2006. Informe Técnico Final del Proyecto Manejo de Agua y Preservación de Suelos en San Fernando, Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas, México.
- ❖ Jenkinson, O. S. 1988. Determination of microbial biomass carbon and nitrogen in soil. *In*: Advances in Nitrogen Cycling in Agricultural Ecosystems. Wilson, J. R. (ed). CAB. Wallingford, UK. pp: 368- 386.
- ❖ Lal, R., W. Blum, C. Valentine & B.A. Stewart. 1998. Methods for Assessment of Soil Degradation. CRC Press. Boca Raton, USA. 558 p.
- ❖ SARH., 1986. Manejo de Suelos de Temporal. (Norte de Tamaulipas) Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal. Reynosa, Tamaulipas, México.
- ❖ Van Lynden, G. W. J. & L. R. Oldeman. 1997. The Assessment of the Human-Induced Soil degradation in South and Southeast Asia. International Soil reference and Information Centre. Wageningen. The Netherlands.
- ❖ Toy, T. J., Foster, R. C & Renard, K.G. 2002. Soil Erosion. Processes, Prediction, measurement and control. Ed. John Wiley & Sons. Inc. New York. EEUU. 338 p
- ❖ Troeh, F. R., Hobbs, J. A., & Roy, L. D. 2004. Soil and Water Conservation and Environment Protection. Ed. Pearson. New Jersey.