

Degradación física del suelo por actividades antrópicas en la zona II de la cuenca de burgos, Tamaulipas, México.

**F. Arias Miño⁽¹⁾; M. Espinosa Ramírez⁽¹⁾, E. Andrade Limas⁽¹⁾; B. Castro Meza⁽¹⁾,
A. Romero Díaz⁽²⁾**

⁽¹⁾Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias – Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. E-mail: espinosa.martin@inifap.gob.mx

⁽²⁾Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, Campus de La Merced, 30.001- Murcia, España.

ABSTRACT

The objective of this work was to characterize the physical degradation of the soil for antropic activities during the years 2007 and 2008 in the II zone of the Burgos Basin in Tamaulipas, México. In this region, human action manifests itself due to activities such as agriculture, livestock and industry. The conventional farming, based mainly on the cultivation of sorghum, is characterized by greater mechanization and tilling the soil which has contributed in large measure to aggravate erosion processes. There is also some logging, mainly for charcoal production and, recently, has joined the exploration and exploitation of natural gas. We used the methodology for Assessment of Soil Degradation (ASSOD) to identify, locate and define the types of soil degradation within physiographic units. Results showed that nearly 74% of the study area presents some kind of degradation. The main process was water erosion, followed by compaction and wind erosion. The main factors are essentially overgrazing and inadequate farming practices. Approximately 60% of the units evaluated presented a moderate level of degradation, but the speed of this process indicates that maintenance works are needed to reverse.

Key words: erosion, compaction, overgrazing, SIG, ASSOD, México.

INTRODUCCIÓN

La degradación del suelo es la pérdida de la productividad y utilidad como resultado de factores naturales o antrópicos, los cuales afectan sus propiedades físicas, químicas y biológicas (Lal, 1997). De igual manera Lal *et al.* (1989), señalan que el desarrollo sostenible del recurso suelo depende del entendimiento de atributos moderados y procesos que están sirviendo al ecosistema o funciones de importancia terrenal, y las transformaciones que ocurren a través de esas interacciones con el medio ambiente. Estudios recientes muestran que el 45 % de los suelos en México presentan problemas de degradación por la acción humana (que van de ligera a extrema), terrenos estables o sin degradación aparente se presentan en un 29 % y terrenos sin uso en un 26% (SEMARNAT, 2002). En el norte de Tamaulipas, específicamente en la Cuenca de Burgos, la acción antrópica se manifiesta de manera negativa en la conservación del suelo. Las actividades más generalizadas en la región son la ganadería, la agricultura y la industria. El factor de alteración más evidente es el sobrepastoreo de ganado bovino y caprino. La agricultura convencional, basada principalmente en el cultivo de sorgo, se caracteriza por una mayor mecanización y laboreo del suelo, lo que ha contribuido en gran medida a agravar los procesos erosivos. Recientemente, una actividad antrópica que ha afectado marcadamente el ecosistema, y por ende el suelo, es la exploración y explotación de gas natural. El

objetivo del presente trabajo fue caracterizar la degradación física del suelo por actividades antrópicas en la Zona II de la Cuenca de Burgos, Tamaulipas, México.

MÉTODOS

El área estudiada es la Zona II de la Cuenca de Burgos, localizada al NO del estado de Tamaulipas, México, entre los paralelos 25°35' y 25°45' N y 98°24' y 98°40' W. Comprende una superficie agropecuaria de 53.291 has. Presenta un clima cálido semiseco (BS(h')) con una precipitación media irregular y escasa de 540 mm anuales y temperaturas de 24,3°C. Los suelos dominantes son Calcisoles, Kastañozems, Leptosoles y Vertisoles en menor proporción (FAO/UNESCO,1988). Los dos principales tipos de vegetación son el mezquital (selva de follaje micrófilo caducifolio) y el matorral espinoso tamaulipeco (INEGI 2001).

La clasificación de usos del suelo se realizó mediante fotointerpretación de la imagen de satélite SPOT multiespectral del año 2003, escala 1:25.000; y fue corroborado mediante recorridos de campo. Se utilizó la metodología de Evaluación de la Degradación del Suelo causada por el Hombre ASSOD (Van Lynden y Oldeman, 1997), usando como base la delimitación directa de áreas erosionadas en la imagen de satélite. La evaluación de la degradación de los suelos, se realizó mediante trabajos de campo con el apoyo de la imagen de satélite. El procesamiento de datos y cartografía se realizó mediante el SIG ArcView 3.2. Las características de cada unidad se registraron con una fotografía terrestre y su ubicación se georreferenció mediante GPS, para su posterior análisis con el SIG. El grado de compactación fue obtenido usando las fórmulas de Canarache (1987). Una vez concluida la evaluación, se obtuvo el tipo de degradación actual de los suelos, el grado de afectación, la extensión superficial y las tasas actuales que presentan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Grado de compactación

Con el fin de diferenciar el grado de compactación como característica natural del suelo o como un proceso de degradación, se realizaron cálculos a partir de la densidad aparente y los contenidos de arcilla (%) de los puntos de muestreo. Los resultados indican (Figura 1) que sólo una pequeña superficie de la zona de estudio no presentó problemas de compactación (6,18%), el resto de la superficie está compactada en diferentes niveles

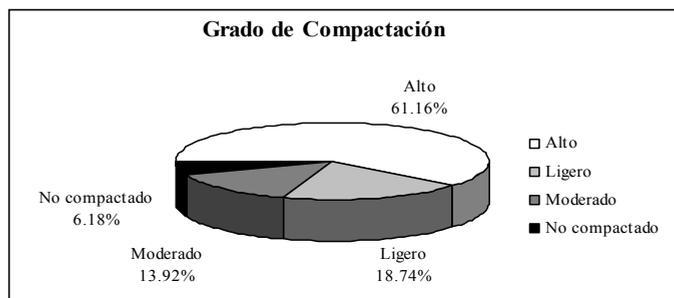


Figura 1. Grado de compactación del suelo en la zona de estudio.

Posteriormente, se superpusieron las capas de información de uso actual de suelo y grado de compactación. Esto permitió delimitar las áreas altamente compactadas. Estas se

presentan principalmente en pastizales y parcelas agrícolas, producto de las actividades agropecuarias, principalmente el pastoreo intensivo y sobre-mecanización.

Evaluación de la degradación del suelo.

Se obtuvieron 321 unidades cartográficas, las cuales mostraron como el 73,52% de la superficie de estudio está afectada por algún tipo de degradación (Figura 2). Esto coincide con lo encontrado por Espinosa *et al.* (2006), quién evaluó la degradación en el Municipio de Reynosa en el periodo 1996-2003, encontrando que el 85% de la zona de estudio presentaba algún signo de degradación y resaltando como principal proceso de degradación la erosión eólica e hídrica a una escala de 1: 50 000.

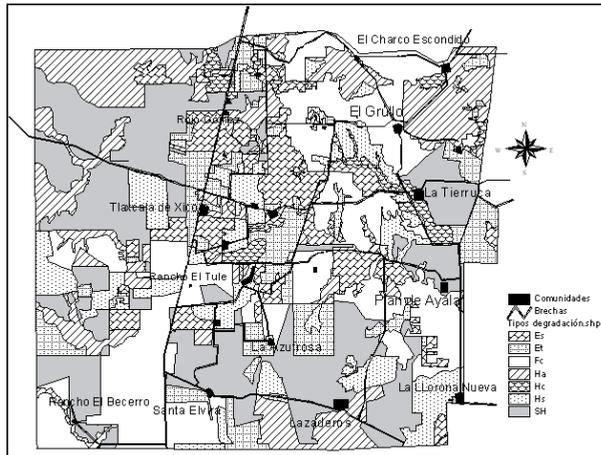


Figura 2. Mapa de tipos de degradación presentes en la zona de estudio.

En la tabla 1 se muestran las superficies sin degradación aparente (SH) y las que están afectadas por diversos procesos de degradación. El tipo de degradación dominante es la erosión hídrica con casi el 30% de la superficie (15.884,96 ha). Están presentes los tres tipos específicos de erosión hídrica: con efectos de sedimentación (Ha) (16,63%), con pérdida de suelo superficial (Hs) (10,67%) y con deformación del terreno en forma de cárcavas (Hc) (2,51%). Estos procesos están favorecidos por la pendiente y la falta de cobertura vegetal. La segunda forma importante de degradación es la compactación que ocupa el 23,97% (12.775,73 ha). El pastoreo intensivo y la mecanización excesiva en áreas agrícolas están ligados íntimamente al grado de compactación del suelo. Esto provoca cambios en las condiciones físicas y disminución de la tasa de infiltración del suelo, lo que afecta al crecimiento de las plantas y aumenta la susceptibilidad a la erosión. En importancia le sigue, la erosión eólica, que afecta aproximadamente el 20% del área evaluada (10.517,02 ha). Las principales causas son la insuficiente protección de la cubierta vegetal, las condiciones de sequía que prevalecen en gran parte del año en la región y la destrucción de la estructura del suelo por el laboreo excesivo (rastras continuas). Las unidades evaluadas mostraron diferentes niveles de degradación de sus suelos. El 57,70% de la superficie, presentó degradación en forma moderada, fuerte en un 22,37% y ligeramente en un 19,93%, Esto reveló que hay una marcada reducción de la productividad agropecuaria y que se precisan obras de conservación para su recuperación. Las causas más sobresalientes son el sobrepastoreo (g) (37,43%) y las prácticas agrícolas inadecuadas (a) (20,85%). La sobreexplotación de la vegetación (e) como recolección de leña y producción de carbón también contribuyen en el proceso de degradación afectando al

6,95% de la superficie. Del mismo modo, las actividades industriales (i) de exploración y perforación de PEMEX generan deterioro, y su acción se encuentra combinada con la de los factores mencionados anteriormente afectando a un 17% de la superficie evaluada.

Por último, la tasa de degradación del suelo, que indica la rapidez o velocidad de la degradación en los últimos 10 años o su tendencia, mostró un incremento de degradación del 40%.

Tabla 1. Extensiones superficiales de los tipos de degradación y áreas estables.

Tipo de degradación	Superficie (ha)
Fc: Compactación	12.775,73
Ha: Erosión hídrica (sedimentación)	8.861,58
Hs: Erosión hídrica laminar	5.683,78
Et: Erosión eólica (sedimentación)	5.344,56
Es: Erosión eólica superficial	5.172,66
Hc: Erosión hídrica en cárcavas	1.339,60
SH: Sin degradación aparente	14.113,09
Total	53.291,00

CONCLUSIONES

El 74% del área de estudio (39.177,71 ha) presenta algún tipo de degradación. El resto se encuentra estable bajo influencia humana.

El tipo de degradación dominante es la erosión hídrica, le siguen la compactación y la erosión eólica.

Los principales factores causantes de la degradación del suelo en la zona son principalmente el sobrepastoreo y las prácticas agrícolas inadecuadas.

Aproximadamente el 60% de las unidades evaluadas presentan un nivel moderado de degradación, pero la rapidez de este proceso indica que se precisan obras de conservación para revertirlo.

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

- ❖ Canarache, A., 1987. Romanian experience with land classification related to soil tillage. Soil Tillage Research 10: 39-54.
- ❖ FAO-UNESCO. 1988. Soil Map Of World, Revised Legend. World Soil Resources Report 60, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. Roma. Italia. 119 p.
- ❖ INEGI. 2001. Cuaderno Estadístico del Municipio de Reynosa. Gobierno del Estado de Tamaulipas y H. Ayuntamiento de Reynosa. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.
- ❖ Lal, R. 1997. Degradation and resilience of soils. Philosophical Transactions of the Royal Society (Londres) B: Biological Sciences 352 (1356): 997-1010.
- ❖ Lal, R.; May, G.F, and Miller, F.P.. 1989. Soil degradation: basic processes. Land Degradation Rehabil, 1, 51-69,
- ❖ SEMARNAT. 2002. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana. Escala 1:250000. Memoria Nacional. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Colegio de Posgraduados. Montecillo. Estado de México. México. 68 p.
- ❖ Van Lynden, G. W. and Oldeman, L. R. 1997. The Assessment of the Human – Induced Soil Degradation in South and Southeast Asia. International Soil Reference and Information Centre. Wageningen. Países Bajos. 41 p.