

# La erosión hídrica de los suelos bajo explotación agropecuaria

**Pedro Betancourt Yáñez**

*Investigador. INIA. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara. Barquisimeto, estado Lara. Venezuela.*

La superficie disponible en el planeta para la práctica de labores agropecuarias se está reduciendo en forma alarmante, siendo la erosión una de las principales causas. La reducción en la cantidad de terrenos productivos disminuye la capacidad de producir alimentos y de satisfacer la demanda de una población que cada día es mayor. Se puede indicar que la erosión es un proceso complejo, originado en parte por los factores naturales, pero acelerado en gran medida por la creciente actividad humana. Cuando la erosión se debe sólo a causas naturales hay una tendencia al equilibrio entre los procesos de formación y los de desgaste del suelo, pero cuando el hombre hace mal uso de este recurso, altera ese equilibrio y acelera el proceso erosivo.

La erosión es uno de los principales procesos que causan el deterioro de los suelos, por lo que miles de hectáreas han sido inutilizadas para la producción. Incluso se le atribuye la desaparición de varias civilizaciones en el pasado. El entendimiento del problema y sus causas son fundamentales para valorar la magnitud y dar la debida importancia a las acciones necesarias para controlarlo. En este artículo se presentan aspectos básicos del proceso de erosión y algunos resultados de investigaciones realizadas en el país durante los últimos años.

## Degradación y erosión de suelos

La degradación de los suelos no es más que el proceso que disminuye la capacidad actual y potencial del suelo para producir bienes o servicios. Existen diferentes procesos de degradación, pero los más importantes son los siguientes:

- Erosión hídrica
- Erosión eólica
- Salinidad

- Degradación química
- Degradación física
- Degradación biológica

A la degradación del suelo se le considera como uno de los principales problemas actuales de la humanidad, ya que se reportan pérdidas de seis a siete millones de hectáreas de tierras productivas cada año y, a este ritmo, en menos de 250 años se habrán agotado todas las tierras productivas del planeta. Es necesario mencionar también que la degradación del suelo está influenciada por la acción humana, reconociéndose que el proceso es causado por factores naturales en 13% y por el hombre en 87%. Debido a que la pérdida del suelo por la erosión es permanente, se le considera como uno de los principales procesos de degradación. Además, la erosión afecta a una gran superficie y comúnmente va acompañada por efectos secundarios, como el azolve de represas y ríos, contaminando el agua de consumo humano.

La erosión es un proceso complejo en el que intervienen diversos factores. Específicamente en la erosión hídrica son los siguientes:

1. Factores climáticos: representados básicamente por la agresividad de la lluvia para producir el desprendimiento, arrastre y depósito de las partículas del suelo.
2. Factor edáfico: en conjunto, se manifiesta como la susceptibilidad del suelo a ser erosionado (características de textura, estructura de los componentes del suelo).
3. Factor topográfico: constituido básicamente por la longitud, forma y grado de pendiente del terreno.

- Factor humano: la intervención y modificación de la cubierta vegetal por el hombre altera el tipo y desarrollo de las especies, la cobertura, la rugosidad del terreno y las demás condiciones superficiales del suelo.

### La erosión y sus agentes

La erosión se puede definir como un proceso físico que consiste en el desprendimiento, arrastre y posterior depósito de las partículas de suelo, causado principalmente por el agua (erosión hídrica) y el viento (erosión eólica).

Básicamente, para su estudio, la erosión se divide en erosión natural o geológica y erosión inducida o acelerada. La primera es consecuencia de los efectos de agente naturales, mientras que la inducida es causada por las actividades del hombre en cuanto al uso y manejo inadecuado del recurso.

### El factor humano en el proceso de la erosión

La influencia del hombre en el proceso erosivo es muy compleja y en la actualidad no es fácil de cuantificar; sin embargo, se han determinado algunos factores socioeconómicos que influyen en el proceso, como:

- La presión demográfica.
- La tenencia de la tierra.
- La falta de información técnica.
- La dificultad para admitir innovaciones.
- El bajo ingreso por actividades primarias.

Debido a la creciente magnitud con que el factor humano influye en el proceso erosivo, en los últimos años se le ha dado un mayor énfasis a los aspectos relacionados con el hombre, como son: sus valores, necesidades prioritarias, costumbres y recursos disponibles.

### Influencia de las actividades agropecuarias en el proceso de la erosión

**El efecto de la agricultura.** Partiendo de la definición suministrada con anterioridad y considerando que con la agricultura convencional el arado o rastra remueve varias veces la capa superfi-

cial del suelo en cada ciclo de siembra, el laboreo constituye por sí mismo la primera fase de la erosión, que consiste en el desprendimiento de las partículas de suelo; además, el suelo queda desnudo y expuesto al efecto directo del agua y del viento. También, después de la cosecha el terreno se queda desprotegido y nuevamente está expuesto a las condiciones ambientales.

**Efecto de la ganadería.** En las explotaciones ganaderas la erosión también es un proceso importante, básicamente si el manejo de los rebaños y de los potreros no es adecuado. En estas condiciones el sobrepastoreo es el responsable directo de las pérdidas de la capa superior del suelo por erosión (Figura 1). El sobrepastoreo deja desprotegido al suelo y expuesto a la acción de la lluvia, que lo desprende, arrastra y posteriormente lo deposita en otro lugar. En muchos casos lo deposita en las lagunas utilizadas como bebederos, las cuales se van llenando de sedimentos hasta que pierden su vida útil. En el caso de los cuerpos de agua, la erosión hídrica también transporta elementos químicos del suelo que llegan a ser tóxicos para los animales e incluso para el hombre.

### Las coberturas vegetativas en el proceso de la erosión

Existen diversas maneras o mecanismos para el control de la erosión en parcelas agrícolas y pecuarias, y en ambas, una buena cobertura del suelo es de vital importancia.

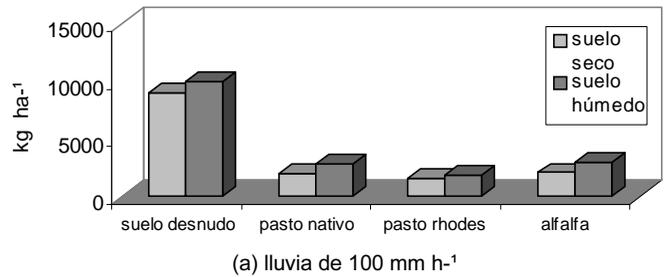


Figura 1. Degradación de la cubierta vegetal del suelo por sobrepastoreo. Sanare, estado Lara.

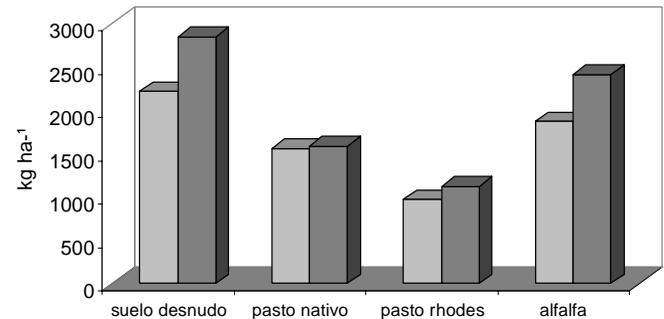
En la parte central de México y en otras regiones del mundo es muy común dejar el rastrojo de maíz para proteger al suelo después de la cosecha, que posteriormente se incorpora al prepararlo para el próximo cultivo con la finalidad de proporcionar materia orgánica al suelo. Esta labor permite protegerlo del efecto de la lluvia y reduce la erosión.

También se han realizado trabajos en potreros con el propósito de evaluar especies forrajeras en el control de la erosión, observándose que las gramíneas tienen mayor efecto protector que las leguminosas en el control de la erosión. La humedad del suelo al momento de la lluvia tiene un papel muy importante en el proceso erosivo; cuando el suelo está húmedo las pérdidas de suelo por efecto de la erosión son mayores que cuando está seco. En la Figura 2 se esquematiza el proceso de la erosión de los suelos como una consecuencia de la eliminación de la cobertura vegetal. En la Figura 3 se observa la influencia de la cobertura vegetal y su relación con el volumen de precipitación y el nivel de humedad presentes en el suelo.

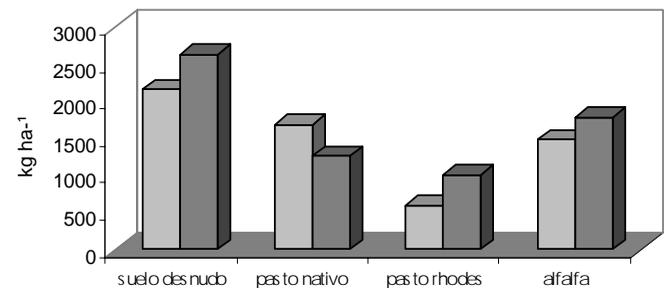
En Venezuela, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y las facultades de Agronomía de varias universidades han realizado investigaciones que demuestran la conveniencia de utilizar algunos elementos como cobertura protectora (bagaño de caña, residuos de cosecha, subproductos del beneficio del café, hojas de pino, plásticos) en los cultivos en hileras, especialmente en zonas onduladas y con pendientes, con la finalidad de evitar la erosión hídrica de los suelos y también evitar la pérdida de humedad, especialmente en las zonas subhúmedas y semiáridas.



(a) lluvia de 100 mm h<sup>-1</sup>

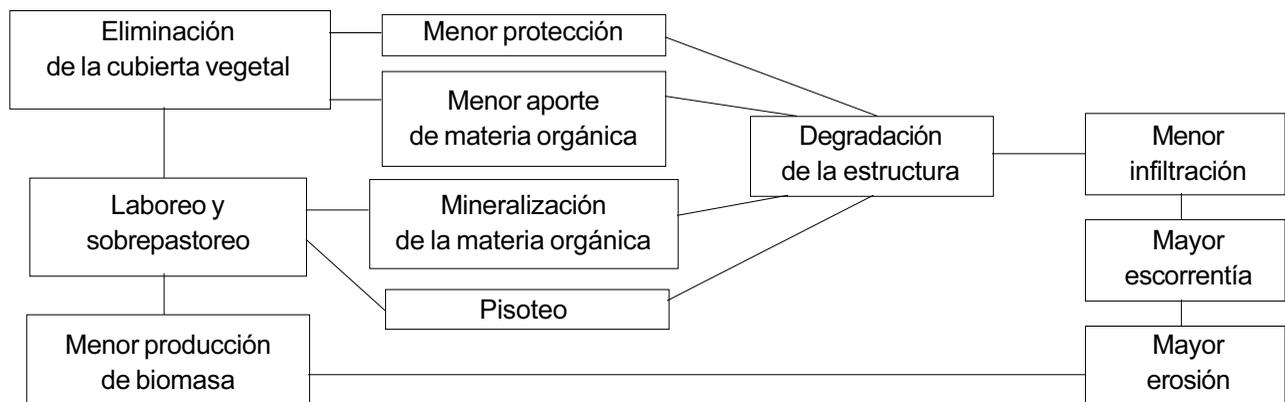


(b) lluvias de 70 mm h<sup>-1</sup>



Pérdidas de suelo en potreros con diferentes coberturas vegetativas y lluvias de 50 mm h<sup>-1</sup>

**Figura 3. Pérdidas de suelo en potreros con diferentes coberturas vegetativas y niveles de humedad y precipitación.**



**Figura 2. Mecanismo erosivo relacionado con la eliminación de la cubierta vegetal en potreros.**

En muchos sistemas de producción de cultivos con abundante producción de follaje como las musáceas, el cacao y el café, se recomienda preservar las hojas caídas sobre la superficie del suelo con la intención de evitar la incidencia directa del agua de lluvia y el arrastre de las partículas del suelo. De igual forma, en los llanos centrales y orientales del estado Guárico se ha experimentado con los residuos de la soca del sorgo, asociado con el cultivo en franjas, para evitar la destrucción y el arrastre de la capa superficial del suelo por efecto de las lluvias, que en esta zona son intensas durante un corto período (3 a 4 meses).

En la zona piñera del estado Lara se están realizando trabajos con diferentes tipos de coberturas para reducir los efectos de la erosión. Por ejemplo, la siembra de leguminosas comestibles entre las hileras de piña se utilizan como coberturas vivas y los restos de malezas como coberturas muertas (Figura 4). Es importante destacar la necesidad de mantener al suelo protegido para evitar el efecto directo de las gotas de lluvias, tomando en consideración que las lluvias tanto en las zonas altas del estado Lara como en el semiárido, son de alta intensidad y los suelos forman parte de un ecosistema muy frágil.

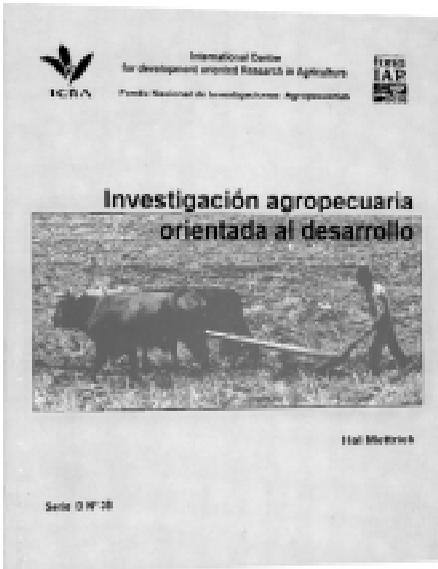
La erosión hídrica causada por la falta de conocimiento y habilidades que puedan prevenirla, es uno de los factores que más incide en la degradación de nuestros suelos. Es necesario concientizar y entrenar los productores sobre esta importante práctica conservacionista, como una vía de evitar la degradación por causa de la erosión, asegurando de esta manera la sustentabilidad de nuestros suelos para la producción agroalimentaria de las generaciones actuales y futuras.



Figura 4. Tipos de coberturas para mantener protegido al suelo. Cultivo de piña en Páramo Negro, estado Lara.



INIA  
Instituto Nacional  
de Investigaciones  
Agrícolas



**Investigación agropecuaria orientada al desarrollo**  
Hal Metrick

**Investigación agropecuaria orientada al desarrollo**  
Hal Metrick

**Descripción y Evaluación de la colección de aguacates (*Persea spp.*) del CENIAP**  
Luis Avilán  
Margot Rodríguez



**Descripción y Evaluación de la colección de aguacates (*Persea spp.*) del CENIAP**  
Luis Avilán  
Margot Rodríguez

Publicaciones del INIA búsquelos en los puntos de ventas señalados al final de la revista