

LA RELACIÓN SUELO – PLANTA – ANIMAL DENTRO DEL ECOSISTEMA PASTIZAL

Darío Osechas. Universidad de Los Andes. NURR. Departamento de Ciencias Agrarias. Trujillo. Venezuela.

Los pastos pueden contribuir a mejorar el suelo.

Los pastos constituyen uno de los factores más destacados en la formación y conservación de los suelos fértiles; también son importantes para la recuperación de suelos desgastados por cultivos sucesivos. Los pastos cubren el suelo y contribuyen para retenerlo, con sus raíces se incorporan materias orgánicas y se puede reducir la erosión, también contribuyen a mejorar sus condiciones físicas, haciéndolo más apto para la labranza.

Las bacterias que se encuentran en los nódulos de las raíces de las leguminosas, al absorber el nitrógeno del aire y depositarlo en el suelo, aumentan su fertilidad, en algunos casos para restablecer la productividad del suelo se barbechan terrenos de arbustos y de vegetación baja para incorporar la materia orgánica. Numerosos ejemplos indican la influencia de las gramíneas perennes, combinadas con leguminosas en el desarrollo de suelos fértiles.

El pastoreo contribuye a la fertilidad del suelo de tres maneras: 1) por la incorporación de materia orgánica que es producto de la descomposición de las raíces. 2) por el agregado del nitrógeno de las leguminosas que estimula el crecimiento de las gramíneas y 3) por el efecto del pastoreo en sí, que aumenta el contenido de nitrógeno del suelo que tal vez obedece a la acción de los componentes de la orina animal sobre los microorganismos del suelo.

La mayoría de los pastos tiene la propiedad de aumentar notablemente la capacidad de absorción y retención de agua del suelo; esta propiedad depende sobre todo de la característica del grosor de las hojas, tallos y raíces; así como también de la densidad que muestre la cobertura vegetal sobre la superficie, de los

numerosos canales abiertos por las raíces de las plantas, de los grumos que producen en las partículas de tierra y de la materia orgánica que incorporan al suelo.

Sin embargo, bajo las mismas condiciones de suelo hay plantas que se desarrollan adecuadamente mientras que otras no tienen esa posibilidad. Se podría decir que los factores condicionantes de la productividad en suelos ácidos y bajos de nutrientes, son principalmente, los mecanismos de adaptación de la planta, el reciclaje de nutrientes y las condiciones que presenta el suelo.

Se debe tomar en cuenta que la fertilidad del suelo tiene marcada influencia en la distribución de la biomasa de las especies forrajeras; aunque debe dársele crédito a las raíces como el órgano de la planta que tiene una gran importancia en la capacidad exploratoria de agua y otros nutrientes, así como su función depósito de carbono en los potreros. Además, las diferencias en la densidad y desarrollo de las raíces de la planta forrajera, son mayores a medida que se incrementa la profundidad en el área del suelo, lo que representa una ventaja para la captación de nutrientes

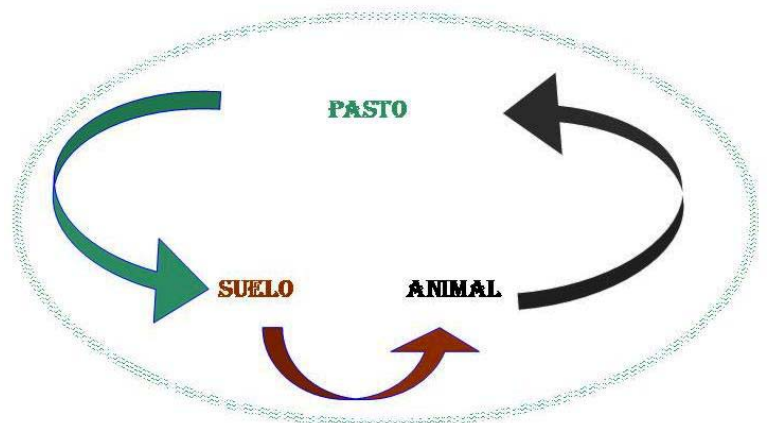


Figura 1. DINÁMICA DE LA INTERRELACIÓN PASTO – SUELO – ANIMAL

En muchos países tropicales se considera que el pasto elefante (*P. purpureum*), como especie de porte alto, es el que tiene mayor capacidad para mejorar un poco las características físicas del suelo. Para el caso de las gramíneas de porte bajo, tales como el género *Brachiaria*, estas también se toman en cuenta porque aportan materia orgánica y contribuyen a la porosidad del suelo.

Por lo tanto, se debe recalcar que los pastos, además de su valor alimenticio para el ganado, son soporte de especies silvestres y ayudan a proteger el suelo contra la erosión, a mantener su productividad; y en algunas oportunidades favorecen la protección de los cursos de agua. De allí que teniendo en cuenta todos estos usos, los pastos deben ser considerados como elementos importantes, al diseñar estrategias relacionadas con su manejo apropiado dentro del ecosistema pastizal, que tal manera que se definan las pautas para una producción sustentable

Relación Animal – Planta

En cualquier agroecosistema donde el hombre desarrolle actividades de producción agropecuaria, debe tenerse muy en cuenta que el movimiento de los animales que pastorean puede dañar directamente la planta forrajera.

Los daños pueden ocurrir desde alterar las condiciones físicas del suelo y también afectar el pasto, como resultado de la presión de las pezuñas; en particular durante las temporadas de sequía debido al efecto producido por las deyecciones del rebaño la destrucción de macollas debido a la forma de obtener el bocado de los animales, que halan la planta con fuerza; vistos en

forma global, estos factores pueden influir en la producción y utilización eficiente de las plantas forrajeras.

Al establecer relación con las plantas dentro del ecosistema pastizal, el animal se integra en dos actividades obligatorias en el proceso de pastoreo; una es la defoliación que ejerce sobre el pasto y que tiene que ser caracterizada en términos de los atributos que la definen como son la intensidad y la frecuencia. La intensidad consiste en la proporción del forraje disponible que puede ser consumido por los animales en pastoreo, mientras que la frecuencia, puede verse tanto desde la óptica del manejo del potrero, como la estrategia a lo largo del periodo de descanso, en un



sistema de pastoreo rotacional; en cambio al ver la planta individualmente, se puede apreciar una frecuencia en la defoliación, incluso en sistemas de pastoreo continuo, todo ello debido al comportamiento particular de los animales para buscar los rebrotes de las plantas.

Un aspecto importante que se debe considerar dentro de esta relación es el comportamiento selectivo de los animales en el pastoreo, pues tiene implicaciones, no solo en la capacidad de rebrote de las plantas en el potrero, sino también sobre la calidad de la dieta seleccionada, y sobre el aporte nutricional de los pastos;

Relación Animal – Suelo

Al analizar de forma exhaustiva esta relación es necesario destacar que el suelo cumple numerosas funciones dentro del potrero donde se encuentra el animal, tales como la sustentación, medio de anclaje y provisión de los nutrientes para las plantas; por lo tanto,

TABLA 1. ESTIMADO DE LA MAGNITUD DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LAS CONSECUENCIAS DEL PISOTEO

	Uso Intensivo		Uso Extensivo	
	Bovino	Ovino	Bovino	Ovino
➤ Peso Vivo (Kg)	500	75	500	75
➤ Área Total de Casco (cm ²)	320	80	320	80
➤ Presión de Casco Kg/cm ²	1.56	0,94	1,56	0,94
➤ Duración de la Estación de Pastoreo (días)	200	200	160	160
➤ Carga Animal	5	20	3	12
➤ Distancia Recorrida / día (m)	3000	3000	4000	5000
➤ Largo del Paso (m)	0,5	0,2	0,5	0,2
➤ N° Promedio de veces completamente pisoteado / ha	10	24	6	19

Fuente: Torres y Espinoza (2002).

pues tienen gran influencia sobre el animal y la actividad de pastoreo. Aunado a ello, es de hacer notar que la capacidad de persistencia de la planta es una característica muy importante, pues allí se valoran algunas características favorables para la adaptación que debe tener la planta y que aportan elementos para que el potrero se vuelva sostenible; para esto es importante que sus componentes posean mecanismos de adaptación que favorezcan su persistencia, tales como su adaptación a las condiciones agro-ecológicas de la finca y el potrero, su habito de crecimiento y el método de reproducción y sucesión de la especie.

es a partir del conocimiento del suelo que se puede diseñar la estrategia de pastoreo; y de allí el productor o ganadero puede esperar un comportamiento del animal, en función de actividades de defoliación, pisoteo y deyecciones, tomando como punto de partida la capacidad de carga del potrero.

Haciendo a un lado la influencia que tenga el suelo en su relación con la planta y el animal, debe mencionarse también el efecto del pisoteo de los animales en el ecosistema pastizal, el cual esta influenciado por la especie animal y

la intensidad de manejo de ese potrero. En la Tabla 1 se presenta información relacionada con las consecuencias que puede tener el pisoteo; se debe asumir que la presión del caso esta distribuida uniformemente en toda superficie; sin embargo, del peso total que ejerce una vaca sobre el suelo, 60% de este se distribuye en los miembros anteriores y el 40% restante en los posteriores; se considera que la máxima presión ejercida por una vaca de 500Kg. sobre una superficie plana es cercana a 5 Kg./cm².

Dentro de este aceptar que el pisoteo del ganado compacta el suelo; se ha encontrado que el escurrimiento y erosión aumentan al producirse el

sobrepastoreo. La presencia del animal puede afectar el suelo directamente por el pisoteo, que puede ser más perjudicial en épocas de lluvias que durante épocas secas, esto debido a que en suelos mojados se podría causar un daño directo a las raíces, así como también pérdida de espacios porosos entre las partículas. Esto puede afectar la reducción de la infiltración, que depende de la presencia de algunos constituyentes del suelo, a saber, materia orgánica y arcilla entre otras; todo esto guarda relación con el pastoreo selectivo, debido a que el modo de obtener el pasto con mordiscos favorece la eliminación de plantas en sitios donde la erosión puede producir daños graves.

Es claro que en las actividades de establecimiento de potreros, cuando se ha utilizado maquinaria para deforestar, y además, el aprovechamiento de esas plantas bajo la forma de pastoreo, se va a producir alguna compactación, pero si se mantiene el suelo cubierto con pastos que contribuya a la presencia de abundantes raíces, es de esperarse que aminoren las consecuencias negativas del pisoteo. Se insiste que, de manera global, el efecto de compactación es menor en potreros que están bajo prácticas de manejo apropiado, que en aquellos donde no hay tales prácticas.

Influencia del suelo sobre el pasto.

Las deficiencias de algunos nutrientes que ocurren en el suelo, tienen una marcada influencia negativa sobre la producción y calidad de la materia seca de los pastos, así como también se destacan sus repercusiones sobre el rendimiento de los animales. Aparte de los problemas reproductivos que traen consecuencias funestas en numerosos parámetros de

producción de los rebaños e índices económicos de la finca. Cabe mencionar, además, el largo período que debe transcurrir para que los animales alcancen su edad de monta (hembras) o el peso conveniente para mercadeo (en los machos). En las plantas forrajeras, se nota un efecto a largo plazo, el cual se deja ver con el desmejoramiento del potrero, el cual se manifiesta con una disminución de la persistencia de los pastos.



En Venezuela se estima existían para el año 1989, aproximadamente cinco millones de hectáreas establecidas con especies de pastos mejoradas, de ella apenas un 7% (372.803 ha) estaban siendo fertilizadas; desafortunadamente dichas estadísticas no han sido actualizadas, la tendencia observada, como consecuencia del aumento ocurrido en los precios de los fertilizantes, ha creado una disminución de su uso, tanto en el número de hectáreas fertilizadas, como en la cantidad aplicada por superficie.

Tal situación permite plantear varias interrogantes, con las posibles salidas predecibles: 1) ¿abandonar la práctica de la fertilización de las pasturas?; 2) ¿disminuir la tasa y/o frecuencia de

aplicación de fertilizantes? y 3) ¿derivar el uso de fertilizantes hacia aquellos productos y/u opciones menos costosos? La primera de ellas significaría un deterioro gradual de los pastizales: invasión por especies forrajeras menos deseables y/o malezas, que llevan a la sustitución a largo plazo por especies nativas. La segunda sería una solución, aun cuando no la más deseable, siempre que sea razonadamente bien planificada; la tercera, estaría orientada hacia el uso de rocas fosfóricas, subproductos de la industria (fuentes no tradicionales), por su relativo menor costo en el abonamiento de pastizales.



Importancia de los macro y microorganismos del suelo en la fertilidad de los potreros.

A los organismos que habitan en el suelo se les confiere gran importancia debido a su participación en los procesos de descomposición y mineralización de la materia orgánica y en el mejoramiento de su estructura. La actividad de la fauna del suelo acelera significativamente el proceso de reciclaje de nutrientes en el ecosistema haciendo estos rápidamente disponibles para las plantas. En dichos procesos, no todos los invertebrados juegan el mismo papel ni tienen la misma importancia y se ha demostrado que existen relaciones jerárquicas, dentro de las cuales ciertos organismos realizan un control de la actividad de otros.

El conocimiento adecuado de la influencia que puede ejercer la actividad de la biota en los diferentes procesos edáficos es un aspecto clave para poder desarrollar proyectos de manipulación que intenten elevar o mantener la fertilidad de los suelos. En los ecosistemas ganaderos esto reviste particular interés en nuestro país debido a la importancia que se le atribuyen a los pastizales como base fundamental en la alimentación del ganado vacuno.

A estos organismos que viven en el suelo se pueden dividir de acuerdo al tamaño del animal adulto en tres grandes grupos: 1) la microfauna, 2) la mesofauna y 3) la macrofauna. La microfauna está constituida por animales acuáticos que se encuentran entre las partículas

del suelo, miden menos de 0,2 mm y se incluyen fundamentalmente, protozoarios, rotíferos y nemátodos.

El segundo grupo lo componen organismos cuyo tamaño oscila entre 0.2mm y 2.0 mm y forman parte de los micro artrópodos (ácaros, colembolos y dipluros). En la macrofauna se encuentran organismos mayores de 2.0mm que se mueven activamente a través del suelo y pueden elaborar galerías en las cuales viven; formar parte de este grupo las cochinillas, los ciempiés, los arácnidos, hormigas y las lombrices de tierra.

Dentro de la macrofauna se han reconocido tres categorías ecológicas, las cuales difieren en cuanto a la forma de vida del animal y su alimentación; los epigeos viven y se alimentan de la hojarasca y son los artrópodos

y pequeñas lombrices de tierra pigmentadas; los anécicos se alimentan de la hojarasca y viven en el interior del suelo, el grupo está constituido por las lombrices pigmentadas y las termitas; luego se incluyen los endógenos que habitan en el suelo y se alimentan de este; se incluyen las lombrices no pigmentadas y las termitas que construyen galerías subterráneas. Se destaca que estos endógenos se alimentan de la materia orgánica presente en el suelo, así como de raíces vivas o muertas y permiten la penetración del agua, de las raíces y la aireación; sus deyecciones contribuyen a formar macro agregados estables en el suelo.

Se ha demostrado que la contribución de las lombrices al ciclo del nitrógeno en el suelo es importante y está dada no solo por el nitrógeno depositado en las deyecciones, sino también por el nitrógeno liberado de los tejidos muertos de estos animales; en investigaciones sobre pastizales se ha encontrado que 75% del nitrógeno contenido en tejido de lombrices puede ser recuperado en forma de NH_4 y NO_3 en los primeros 14 días después de morir.

Resulta prudente entonces mencionar que, en la producción de los pastizales, el elemento nitrógeno es uno de los nutrientes más importantes, pues desde el punto de vista de la nutrición mineral de los pastos, es condicionante de las limitaciones en el desarrollo de las plantas. Este nutriente se caracteriza por estar sometido a una dinámica permanente de transformación y síntesis de carácter bioquímico en el sistema suelo-planta, donde se presentan fenómenos de ganancias y pérdidas del elemento en períodos relativamente cortos.

Es de esperarse que, mediante el conocimiento de esta relación Suelo-Planta-Animal dentro del ecosistema pastizal, los productores del campo se

sientan motivados a establecer, diseñar y poner en práctica las estrategias de manejo de los potreros en sus unidades de producción; las cuales permitirán abrir el camino hacia la producción ganadera sustentable.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

- ARRIOJAS L. (2004). Principios básicos de la fertilización en pastizales. **En: 1er Simposium sobre recursos y tecnologías alimentarias para la producción bovina a pastoreo en condiciones tropicales.** 26-27 Julio. San Cristóbal. Táchira.
- CABRERA, G. Y G. CRESPO. (2001). Influencia de la bióta edáfica en la fertilidad de los suelos en ecosistemas de pastizales. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola.** Tomo 35 N° 1.
- CASANOVA, E. (2002). Uso de rocas fosfóricas y su efecto en la productividad de carne y leche en Venezuela. **VIII Seminario de Pastos y Forrajes. 14 a 16 de Marzo.** UNELLEZ. Barinas. Edit. UNELLEZ. Guanare. 99-106 pp.
- ESPINOZA F. Y A. TORRES. (2002) Importancia del suelo en la producción de pastos. **Carabobo Agropecuario** Nro 155. Julio-Sept. 21-25 pp.
- FARÍA-MÁRMOL, J. (2006). Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito. **X Seminario de Pastos y Forrajes.** 20 a 22 de Abril. LUZ. FCV. Maracaibo, Zulia. EDITOR: Rony Tejos. 1-9 pp.
- PIRELA, M.; T. CLAVERO; L. FERNÁNDEZ Y L. SANDOVAL (2006). Balance del nitrógeno en el sistema suelo planta con pasto guinea (*Panicum maximum*. Jacq) en condiciones de bosque seco tropical. **Rev. Fac. Agron. LUZ.** (23):1; 84-94 pp. Maracaibo.