



Foto: Andrea Tommasino

EL PASTOREO ES MÁS QUE COMER PASTO. La simulación del pisoteo del ganado

Ing. Agr. PhD. José Paruelo¹, Ing. Agr. PhD. Walter Ayala², Lic. Biol. MSc. Andrea Tommasino³, Jefe Serv. Aux. Dardo Mesa², Aux. Serv. Esp. Miguel Domínguez², Aux. Serv. Esp. Rafael Bas², Lic. Biol. Dr. Felipe Lezama⁴

¹INIA La Estanzuela

²INIA Treinta y Tres

³Facultad de Ciencias - Udelar

⁴Facultad de Agronomía - Udelar

El pastoreo es un proceso complejo, que implica efectos de defoliación, selectividad, pisoteo y deposición de heces y orina. El estudio en profundidad de estos componentes implica integrar aspectos relacionados a la estructura de la vegetación, pero también aquellos vinculados a la productividad forrajera o la estacionalidad, entre otros. El presente artículo pone el énfasis en el pisoteo como uno de los principales componentes de pastoreo, así como en el desarrollo de soluciones creativas para su simulación en condiciones experimentales.

EL PASTOREO Y SUS DIMENSIONES

Entender los efectos del pastoreo del ganado sobre los pastizales naturales es crítico para el diseño de estrategias de uso del campo natural que, simultáneamente, mejoren la eficiencia de utilización del forraje y minimicen la huella ambiental de la ganadería. El pastoreo implica, en realidad, efectos individuales y/o combinados de diferentes componentes: defoliación, selectividad, pisoteo y deposición de heces y orina

(Mikola *et al.* 2009). Cada uno de esos componentes difiere en extensión y patrón espacial, frecuencia e intensidad. La remoción de biomasa suele ser irregular, creando un mosaico de áreas defoliadas repetidamente con un dosel corto y áreas menos visitadas, zonas donde se acumula la biomasa senescente. La selectividad por parte de vacunos y, especialmente, de ovinos lleva a que algunas especies sean preferidas y otras evitadas. La defoliación selectiva por parte de los herbívoros se identifica con frecuencia como el

principal factor de sustitución de especies vegetales en áreas pastoreadas. Del mismo modo, la deposición de heces y orina y el pisoteo también pueden estar concentrados, como en las áreas de descanso, aguadas y senderos. Dependiendo de la especie la defoliación se concentra en estaciones de alimentación de varios metros cuadrados, mientras que la deposición de orina afecta a una pequeña proporción de estas áreas (unos pocos cm²).

Lezama y Paruelo (2016) realizaron, en un área de campo natural en San José, un experimento de campo manipulativo en el que se simularon diferentes componentes de pastoreo: cantidad de biomasa removida, pisoteo, defoliación y deposición de orina, durante tres años en una pradera natural. La defoliación se analizó mediante dos niveles de intensidad y dos procedimientos: corte uniforme y selectivo. Se evaluaron los efectos de los componentes del pastoreo sobre la diversidad y la composición de las especies, y la frecuencia de los tipos funcionales de plantas. En ese experimento se observó que todos los componentes de pastoreo simulados tuvieron al menos algún efecto sobre la estructura de la vegetación. Se detectaron, además, efectos individuales e interactivos en los atributos de la vegetación.

La influencia relativa de cada componente del pastoreo varió según el atributo de la vegetación considerado. La adición de nitrógeno (N), simulando la deposición de orina, fue el único tratamiento que afectó a la diversidad vegetal. La composición de tipos funcionales de plantas, a su vez, se vio afectada principalmente por el pisoteo. La adición de N y el pisoteo fueron el componente que afectó a la frecuencia del mayor número de especies.

La selectividad de la defoliación mostró efectos, tanto en términos de tipo funcional de las plantas, como de composición de las especies. La intensidad de defoliación tuvo efectos menores sobre la estructura de la vegetación de los pastizales.

Lamentablemente, el experimento no pudo mantenerse y quedaron muchas preguntas cuyas respuestas solo pueden encontrarse en períodos más largos. Por otra parte, el experimento solo integró aspectos relacionados a la estructura de la vegetación, no se abordaron las consecuencias sobre la productividad forrajera, la estacionalidad, el reservorio de carbono en el suelo, la diversidad de microorganismos edáficos, la resiliencia frente a sequías, etc. Entender cada una de las dimensiones del pastoreo es clave para diseñar, sobre bases sólidas, sistemas de pastoreo que permitan conservar o restaurar la condición de los campos naturales.

Para contestar estas preguntas se planeó una red de ensayos en distintas comunidades de campo natural en estaciones experimentales de INIA. En 2020 se montó en La Estanzuela, en un área que ha sido campo natural por más de 60 años, el primero de estos ensayos de largo plazo (Figura 1). En un diseño factorial se estudiará el efecto de la intensidad de remoción de biomasa, de la deposición de orina y del pisoteo.

EL PAPEL CLAVE DEL PISOTEO

El experimento en San José permitió destacar que todos los componentes del pastoreo son importantes para entender los cambios que ocurren en la vegetación sometida al mismo.



Figura 1 - Parcelas de campo natural en el nuevo ensayo de largo plazo de INIA La Estanzuela.

De esos estudios se concluye que el pisoteo tiene un papel clave. También surge que la prevención de la invasión leñosa por el pastoreo puede atribuirse a los efectos directos e indirectos del pisoteo. El pisoteo resultó clave para explicar los cambios en la cobertura de especies que se observaron entre parcelas. Asimismo, el pisoteo de los animales produce compactación, afectando algunas propiedades físicas del suelo como la porosidad, lo que reduce la aireación y la capacidad de infiltración de agua, con consecuencias en la exploración radicular y la producción de biomasa de la cubierta vegetal.

La simulación del pastoreo debe lograr condiciones controladas de presión sobre la superficie. Para lograr estas condiciones se diseñó y construyó en la sección de Servicios Auxiliares de INIA Treinta y Tres un dispositivo mecánico de simulación del pastoreo (Figura 2). Este permite de manera sencilla aplicar un esquema de pisoteo, controlando intensidad y superficie, sobre las parcelas experimentales (Figura 3). El prototipo surge del trabajo conjunto de los investigadores y técnicos de dos estaciones experimentales. El equipo se encuentra disponible en INIA La Estanzuela para estudios de los efectos del pisoteo en otros sistemas.



Figura 2 - Dispositivo mecánico de simulación del pastoreo.

El pisoteo resultó clave para explicar los cambios en la cobertura de especies que se observaron entre parcelas.



Figura 3 - Pisoteo sobre las parcelas experimentales, con intensidad y superficie controlada.

CONSTRUIR UNA “VACA MECÁNICA” PARA SIMULAR EL PISOTEO (TESTIMONIO DE DARDO MESA, SERVICIOS AUXILIARES INIA TREINTA Y TRES)

“Luego de la reunión donde se presentó el requerimiento pensamos en un equipo manual para ser operado por una o dos personas, versátil, durable y con un bajo costo. Comenzamos por definir cómo hacerlo, el tiempo empleado estimo que fue 70% para la proyección y desarrollo. El resto se invirtió en reciclar materiales, buscar piezas usadas de buena calidad y la construcción. Se hizo primero un prototipo para una sola pata probando diferentes mecanismos y aplicando normas seguras.”

En una zona blanda se extrajeron unos moldes en yeso de pisadas, luego se consiguió una pata de animal muerto. Para la construcción se usaron pedazos de una sembradora, ejes de camiones, transmisiones de motos y ruedas de carretilla. Ya estamos planeando su evolución incorporando un accionamiento eléctrico o hidráulico.”