

SEMINARIOS FINALES – ECOLOGÍA DEL PAISAJE

TEMA: VERTIENTES

GRUPO 1: Inés Álvarez, Ema Buzeta, Diego Castelli, Ailen Cordera, Karina Eirin, Sofía Santos

El artículo de Trimble & Mendel (1995) fue pionero en sintetizar la evidencia disponible sobre el ganado vacuno como agente de cambio geomorfológico. Hasta entonces, el ganado no había sido considerado un factor geomorfológico relevante; los autores demostraron que, mediante el pastoreo, el pisoteo y el uso preferencial de ciertos hábitats, las vacas pueden influir en la modelación del paisaje tanto como factores climáticos y edáficos. Asimismo, señalaron vacíos de conocimiento y orientaron futuras investigaciones. El trabajo resaltó la importancia de considerar los impactos geomorfológicos del ganado en el diseño de prácticas de pastoreo sustentables, en el manejo de cuencas hidrográficas y en las políticas de conservación de suelos y aguas.

Los efectos geomorfológicos revisados se agruparon en dos grandes ambientes: **tierras altas y zonas ribereñas**. En las **tierras altas**, el pastoreo intensivo compacta el suelo, reduce la infiltración de agua, incrementa la escorrentía superficial y favorece la erosión y pérdida de sedimentos. Este efecto es más notorio en los senderos creados por el ganado, donde el suelo es menos permeable y tiende a acumular agua, funcionando como canales durante las lluvias y aumentando así la erosión. La compactación también disminuye la cobertura vegetal, reduce la disponibilidad de agua y aire en el suelo, compromete la viabilidad de las plantas y favorece las especies anuales y de raíces superficiales en detrimento de las perennes y de raíces profundas. Estos cambios aumentan la exposición del suelo, intensificando la escorrentía y el transporte de sedimentos. Además, la fauna edáfica enfrenta condiciones adversas que afectan su supervivencia. Los autores señalan que estos efectos son significativamente menores bajo intensidades de pastoreo ligeras o moderadas. En las **zonas ribereñas**, el ganado disminuye la resistencia de las orillas a la erosión al reducir la cobertura vegetal protectora y exponer el sustrato. El pisoteo directo del ganado desestabiliza las márgenes, incrementando la turbulencia del flujo de agua y su capacidad erosiva (fuerza de arrastre), a la vez que genera irregularidades en el lecho fluvial modificando el régimen hidráulico y potenciando la erosión. En riberas de baja altura el acceso es generalizado, provocando una erosión más uniforme; en cambio, en márgenes elevados o con vegetación leñosa, el acceso se concentra en puntos específicos, generando depresiones conocidas como "*rampas de vaca*", que intensifican la erosión localizada.

El capítulo de **Bilotta et al. (2007)** complementa y profundiza los conceptos planteados por Trimble & Mendel (1995), enfocándose en los impactos del pastoreo en pastizales intensivamente manejados, proporcionando una visión más detallada, cuantificada y actualizada de cómo el ganado afecta los componentes del ecosistema terrestre y acuático. Enfatizan cómo la degradación edáfica y de la vegetación ocasionada por el pastoreo se traduce en aumentos significativos de sedimentos, nutrientes y materia orgánica disuelta en las aguas superficiales. Su revisión sistemática confirma que la reducción de infiltración y el aumento de escorrentía se traducen en mayores cargas de contaminantes y sedimentos en cuerpos de agua, afectando la calidad de los ecosistemas acuáticos. Mientras Trimble &

Mendel (1995) resaltaron la necesidad de mejores diseños experimentales y monitoreos prolongados, Bilotta et al. (2007) exponen y proponen estrategias concretas para mitigar los impactos del pastoreo intensivo: reducción de carga animal, rotación de potreros, establecimiento de franjas buffer riparias y protección de zonas críticas.

Profundizando en los ambientes ribereños, el artículo de **Grudzinski et al. (2020)** presenta una revisión sistemática del efecto de la exclusión de ganado en zonas ribereñas sobre la mejora de la calidad del agua. Los principales hallazgos indican que, en bosques y pastizales templados, el cercado ripario reduce la concentración de sedimentos y bacterias fecales en los cursos de agua, con mejoras significativas cuando el ancho del buffer supera los 5–10 metros. La mayoría de los estudios analizados se concentraron en biomas templados de América del Norte, Europa y Oceanía, mientras regiones ganaderas extensivas de zonas tropicales y semiáridas permanecen escasamente investigadas. Los autores subrayan la necesidad de realizar estudios en diferentes regiones y contextos para comprender mejor el efecto de la exclusión de ganado sobre la calidad del agua.

Como ejemplo local y contemporáneo se destaca el trabajo de Rauber et al. (2021), en el sur de Brasil, donde se evaluaron los efectos de distintas intensidades de pastoreo sobre la estructura física del suelo en un pastizal natural de altura. El pastoreo aumentó la compactación superficial, aunque sólo en niveles intermedios, e incrementó tanto la macroporosidad como la infiltración de agua en comparación con áreas sin pastoreo, sin alterar significativamente los stocks de carbono y nitrógeno. A mayor intensidad de pastoreo, se observó un aumento adicional en la macroporosidad y la infiltración, junto con una reducción en la humedad del suelo. Estos hallazgos difieren de las conclusiones de Trimble & Mendel (1995), ya que en este caso el pastoreo mejoró la capacidad de infiltración. Además, el estudio demuestra que los descansos estacionales, tal como sugerían Bilotta et al. (2007), permiten una recuperación de las propiedades físicas del suelo, mitigando así los posibles impactos negativos del pastoreo.

En esta misma línea, un estudio realizado por **Warren P. Clary (1999)** en un ecosistema ribereño de pradera de montaña en EE. UU., evaluó tres tratamientos de pastoreo bovino (sin pastoreo, pastoreo ligero y pastoreo moderado) aplicados durante la primavera tardía. Los resultados evidencian que la época del año constituye un factor crítico que condiciona el nivel de impacto sobre la vegetación ribereña y la estabilidad geomorfológica del canal. El pastoreo controlado de primavera tardía, limitado a períodos breves y con una altura residual mínima de forraje de entre 10 y 14 cm, promovió mejoras en la estabilidad de las riberas y la relación ancho/profundidad del cauce. Estas mejoras fueron posibles sin eliminar el ganado, lo que sugiere que el momento, la duración y la intensidad del pastoreo puede compatibilizar la producción con los objetivos de conservación de hábitats ribereños y el control de sedimentos. Este enfoque refuerza la idea de que el impacto del ganado no es intrínsecamente negativo, sino dependiente de las prácticas de manejo aplicadas y de la sensibilidad del sitio.

Referencias bibliográficas:

Bilotta G, Brazier RE & Haygarth PM (2007) The impacts of grazing animals on the quality of soils, vegetation, and surface waters in intensively managed grasslands. *Advances in Agronomy*, 94(6): 237–280.

Clary, W. P. (1999). Stream channel and vegetation responses to late spring cattle grazing. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 52(3), 218-227. <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/enviaagr/3/>

Grudzinski B, Fritz K & Dodds W (2020) Does Riparian Fencing Protect Stream Water Quality in Cattle-Grazed Lands?. *Environmental Management*, 66: 121–135. <https://doi.org/10.1007/s00267-020-01297-2>

Rauber LR, et al. (2021) Soil physical properties in a natural highland grassland in southern Brazil subjected to a range of grazing heights. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107515>

Trimble SW & Mendel AC (1995) The cow as a geomorphic agent: A critical review. *Geomorphology*, 13: 233–253. [https://doi.org/10.1016/0169-555X\(95\)00028-4](https://doi.org/10.1016/0169-555X(95)00028-4)