

Ganadería en pastoreo, paisaje y sustentabilidad^ϕ

Daniela Maldonado-Enríquez^{1*}, Juan José Montes-Sánchez²

Introducción

El paisaje es resultado de la interacción entre la geografía, el clima, la flora, la fauna y las actividades humanas, entre éstas se encuentra la ganadería. A lo largo de los siglos, la cría de ganado ha sido una práctica ancestral vital para la subsistencia y la economía de numerosas sociedades y supone consecuencias en el paisaje. Por lo tanto, su influencia en el paisaje es un aspecto crucial que merece atención. El pastoreo de ganado no solo cambia la forma en que se organiza la vegetación sino que también facilita que las especies introducidas reemplacen a las nativas, afectando la capacidad de los árboles y arbustos nativos para regenerarse, lo que puede tener un impacto duradero en el paisaje (Fischer y Lindenmayer 2007).

Fomentar sistemas de producción ganadera sostenibles es esencial, y el desafío actual consiste en equilibrar el aumento de la producción animal con la preservación de los servicios ecosistémicos (Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021). Para alcanzar este equilibrio, es necesario avanzar hacia un manejo sustentable que no solo mejore la productividad sino que también proteja los recursos naturales a largo plazo y asegure así la viabilidad del ecosistema y el bienestar de las generaciones humanas (Deschamps *et al.* 2020). El objetivo de este trabajo es describir la relación entre la ganadería en pastoreo y el paisaje a nivel mundial, revisando cómo las prácticas ganaderas pueden afectar el entorno natural y qué medidas pueden adoptarse para mitigar este impacto.

^ϕ ¹Investigadora Posdoctoral CONAHCyT-CIBNOR, ²Investigador por México CONAHCyT-CIBNOR
* dmalde97@gmail.com
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5808>



La Ganadería: Pasado y Presente

La ganadería en pastoreo ha experimentado una evolución notable, desde sistemas tradicionales hacia sistemas intensivos y complejos. Los cambios mayores de los ecosistemas iniciaron con la domesticación de animales herbívoros en el mundo, p. ej., vacas, cabras, borregos, dromedarios, caballos, búfalo de agua (Prins y Gordon 2008). En la prehistoria, la gente se desplazaba hacia varias regiones geográficas y llevaba consigo a los herbívoros domesticados. Se estima que el aumento de la superficie ocupada fue en una relación de 20 km por generación (Prins y Gordon 2008). En el pasado, la ganadería estaba estrechamente ligada a la condición del paisaje y con rebaños pastando en praderas naturales y bosques abiertos. Sin embargo, hace aproximadamente 3,000 años las sociedades humanas comenzaron a modificar los paisajes en mayor intensidad mediante pastoreo (Stephens *et al.* 2019).

Hoy en día, la producción en pastoreo ocupa más de un cuarto de la Tierra y es la actividad que ocupa mayor superficie (Asner *et al.* 2024). Por ejemplo, en México casi la mitad de su superficie tiene clima árido y semiárido donde se concentran aproximadamente tres cuartas partes de la superficie ganadera y la mayoría en pastoreo (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural s.f.). Además, la comunidad de herbívoros en ganadería cada vez está conformada por menos especies, llegando al punto de que bovinos, ovinos y caprinos (Fig. 1) son los principales herbívoros que transforma el entorno (Prins y Gordon 2008).



Figura 1. Bovinos pastoreando bajo un sistema tradicional en el desierto sonorense de México.

“Hoy en día, la producción en pastoreo ocupa más de un cuarto de la Tierra y es la actividad que ocupa mayor superficie”

Impacto de la ganadería en pastoreo del paisaje

A lo largo de la historia, la ganadería ha tenido un impacto significativo en la configuración del paisaje (Bernués *et al.* 2005) incluyendo ecosistemas áridos y semiáridos donde dominan los pastos nativos y otras herbáceas. Estos ecosistemas son sugeridos como ambientes “propensos” para la ganadería en pastoreo (Savory Institute 2015). Además, la expansión de la ganadería implica la conversión de tierras forestales hacia pastizales y áreas de cultivo de forraje (Fig. 2) (Stephens *et al.* 2019).



Figura 2. Transformación de un área con selva tropical en pradera para el pastoreo de rumiantes domésticos.

El impacto en los paisajes se refleja como la pérdida de hábitats naturales, la fragmentación, la erosión del suelo, la introducción de especies exóticas y cambios en la estructura y composición de la vegetación y de comunidades de mamíferos, reptiles e insectos. También, implica la pérdida de servicios ecosistémicos como la regulación del agua y la

captura de carbono (Fig. 3) (Bagchi y Ritchie 2010; Fischer y Lindenmayer 2007; Pueyo *et al.* 2008; Young *et al.* 2013).



Figura 3. Pérdida de cobertura vegetal y del horizonte superficial del suelo en el desierto Chihuahuense.

En la actualidad, gracias a la concientización y a las investigaciones científicas se ha demostrado que es posible mejorar la ganadería. Esto implica aplicar prácticas ganaderas que han sido utilizadas por milenios, como el sistema agrosilvopastoril dehesa (sistema con árboles en densidad variable y pasto herbáceos en cultivo rotatorio) (Joffre *et al.* 1999) y adoptar tecnologías para lograr la sustentabilidad y la resiliencia de los sistemas agroecológicos (Savory Institute 2015, Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021).

Prácticas Sustentables en Ganadería

Afortunadamente, existen prácticas ganaderas sustentables que ayudan a mantener el agostadero saludable (Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021). Estas prácticas pueden evitar la deforestación, mitigar el cambio climático, llevar paisajes degradados hacia estados con beneficios socioecológicos, e incluso transformar sistemas de producción en estabulación (mantener a los animales en corrales) o semi-estabulación hacia un sistema de pastoreo (Holechek *et al.* 2020; Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021). Un punto clave para una producción animal sustentable es identificar estrategias de manejo adecuadas para optimizar los servicios ecosistémicos, soportar la economía del productor y continuar con el valor

sociocultural del sistema (Delonge y Basche 2018; Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021).

Muchos tipos de sistemas de pastoreo utilizan estrategias de manejo en búsqueda de una producción sustentable y resiliente. Ejemplo de estos sistemas son el manejo de pastoreo holístico, o de Savory, manejo adaptativo de pastoreo rotacional, manejo de pastoreo intensivo, pastoreo rotativo, ganadería regenerativa y pastoreo rotacional de Voisin. Todos estos sistemas utilizan el pastoreo rotacional como herramienta agroecológica, pero con diferentes metas en su aplicación, como la recuperación del ecosistema o aumentar la producción animal (Savory Institute 2015; Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021).

“A lo largo de la historia, la ganadería ha tenido un impacto significativo en la configuración del paisaje incluyendo ecosistemas áridos y semiáridos donde dominan los pastos nativos y otras herbáceas”

El pastoreo rotacional indica que los animales se desplazan entre diferentes áreas de pastoreo a través del tiempo, pero no indica cómo ni cuándo. Por lo tanto, para que el pastoreo rotacional funcione como una herramienta para lograr una ganadería sustentable y resiliente deben considerarse los aspectos como: (1) el tiempo que un área será pastoreada; (2) el tiempo requerido para que la vegetación del área crezca nuevamente a un punto óptimo de producción de biomasa y calidad nutricional y ser nuevamente pastoreada; (3) el comportamiento individual y social de los animales que pastorearan, p. ej., el comportamiento de consumo y de jerarquía social, (4) los requerimientos nutricionales y de energía de los animales en pastoreo, considerando aspectos como especie(s) y etapa fisiológica, y (5) la distribución de los sitios que concentran una mayor cantidad de animales en el agostadero, p. ej., sombras, bebederos y comederos.

El manejo sustentable de la ganadería también se apoya en la rotación de cultivos, el uso de varias especies y estratos vegetales (herbáceas, arbustivas y arbóreas), la reducción de labores agrícolas y el uso de alimentos concentrados, fertilizantes y combustibles fósiles (Rhodes 2017). Estas prácticas ayudan a restaurar la estructura del suelo, aumentar su capacidad de retención de agua y carbono, promover la diversidad de flora, fauna y microbiana en los agroecosistemas, aumentar la cobertura vegetal (Fig. 4), mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y la generación de suficiente ganancia para construir un negocio viable y compensar la labor (Savory Institute 2015, Rhodes 2017, Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021, Spratt *et al.* 2021).



Figura 4. Banco de forraje como estrategias de manejo para favorecer el aumento de cobertura vegetal y su uso en época de secas en el desierto chihuahuense.

Tecnologías innovadoras

La tecnología juega un papel importante en la promoción de la ganadería sustentable. Por ejemplo, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y teledetección ayudan a monitorear y gestionar los recursos naturales en las unidades de producción ganaderas (Fig. 5). La distribución del ganado y la modulación de los patrones y su desplazamiento son factores críticos para el uso sustentable de las tierras de pastoreo. Esta condición resalta la importancia de la gestión adecuada del desplazamiento del ganado para un pastoreo sustentable (Bailey *et al.* 2021). Además, para realizar ganadería de precisión se están usando tecnologías avanzadas como sensores, 'big data' e inteligencia artificial para monitorear y gestionar los sistemas de producción ganadera en tiempo real. Esto permite a los ganaderos optimizar la salud, el bienestar y la productividad animal, y también minimizar el impacto ambiental e incrementar un beneficio económico (Benjamin y Yik 2019, Norton *et al.* 2019).



Figura 5. Uso de collares GPS para monitorear el movimiento de caprinos en pastoreo.

Desafíos y Futuro de la Ganadería Sustentable

A pesar de los beneficios potenciales, la implementación de prácticas ganaderas sustentables aún enfrenta desafíos significativos. La resistencia al cambio por parte de los ganaderos, los costos económicos, un reducido financiamiento y asesoría técnica y la falta de apoyo del gobierno, pueden dificultar la adopción generalizada de estas prácticas (Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021). Sin embargo, con el avance de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como con una mayor conciencia pública sobre la importancia de la sustentabilidad, hay esperanzas para un futuro donde la ganadería y el paisaje puedan coexistir de manera armoniosa (Deschamps *et al.* 2020, Pinheiro Machado Filho *et al.* 2021, Spratt *et al.* 2021).

“La distribución del ganado y la modulación de los patrones y su desplazamiento son factores críticos para el uso sustentable de las tierras de pastoreo”.

Conclusiones

La relación entre la ganadería y el paisaje es compleja y multifacética. Si bien la ganadería puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, también existen oportunidades para mitigar este impacto a través de prácticas ganaderas sustentables. Al adoptar enfoques que promuevan la conservación del paisaje y la biodiversidad se puede trabajar hacia un futuro donde la ganadería sea compatible con la salud humana y la resiliencia de los agroecosistemas.

Agradecimientos

Al grupo de trabajo dentro del proyecto ProNacE-ProNAII (#319072), al CONAHCyT por la beca otorgada y al CIBNOR como institución receptora.

Referencias

- Asner GP, Elmore AJ, Olander LP, Martin RE y Harris T. 2004. Grazing systems, ecosystem responses, and global change. *Annual Review of Environment Resources* 29: 261–299.
- Bailey D, Trotter M, Tobin C y Thomas M. 2021. Opportunities to apply precision livestock management on rangelands. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5.
- Bagchi S y Ritchie ME. 2010. Introduced grazers can restrict potential soil carbon sequestration through impacts on plant community composition. *Ecology Letters* 13(8): 959–968.
- Benjamin M y Yik S. 2019. Precision livestock farming in swine welfare: a review for swine practitioners. *Animals* 9(4): 133.
- Bernués A, Riedel JL, Asensio MA, Blanco M, Sanz A, Revilla R y Casasús I. 2005. An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain), *Livestock Production Science* 96: 75–8.
- Delonge M y Basche A. 2018. Managing grazing lands to improve soils and promote climate change adaptation and mitigation: A global synthesis. *Renewable Agriculture and Food Systems* 33: 267–278.
- Deschamps L, Domínguez JA, Vega A, García MA, González C, Carmona D, Méndez E y Ortega L. 2020. Hacia una ganadería sustentable y de bajas emisiones en México. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); SADER; INIFAP; FIRA; COTECOCA
- Fischer J y Lindenmayer D. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography* 16(3): 265–280.
- Holechek J, Geli H, Cibils A y Sawalhah M. 2020. Climate change, rangelands, and sustainability of ranching in the western united states. *Sustainability* 12(12): 4942.
- Joffre R, Rambal S y Ratte JP. 1999. The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. *Agroforestry Systems* 45: 57–79.

- Norton T, Chen C, Larsen MLV, Berckmans D. 2019. Review: precision livestock farming: building 'digital representations' to bring the animals closer to the farmer. *Animal* 13(12): 3009-3017.
- Pinheiro Machado Filho LC, Seó HLS, Daros RR, Enriquez-Hidalgo D, Wendling AV y Pinheiro Machado LC. 2021. Voisin Rational Grazing as a Sustainable Alternative for Livestock Production. *Animals* 11(12): 3494.
- Prins HHT y Gordon IJ. 2008. Introduction: grazers and browsers in a changing world. En I.J. Gordon and H.H.T. Prins (eds.), *The Ecology of Browsing and Grazing*. *Ecological Studies* 195: 1-20
- Pueyo Y, Alados C, Barrantes O, Komac B y Rietkerk M. 2008. Differences in gypsum plant communities associated with habitat fragmentation and livestock grazing. *Ecological Applications* 18(4): 954-964.
- Rhodes CJ. 2017. The Imperative for Regenerative Agriculture. *Science Progress* 100(1): 80-129.
- Savory Institute. 2015. Restoring the climate through capture of soil carbon using holistic planned grazing. Fecha de consulta 05/08/24 en <https://savory.global/wp-content/uploads/2017/02/about-holistic-planned-grazing.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-NG). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Fecha de consulta 05/08/24 en <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Spratt E, Jordan J, Winsten J, Huff P, van Schaik C, Jewett JG, Filbert M, Luhman J, Meier E y Paine L. 2021. Accelerating regenerative grazing to tackle farm, environmental, and societal challenges in the upper Midwest. *Journal of Soil and Water Conservation* 76(1): 15A-23A.
- Stephens L, *et al.* 2019. Archaeological assessment reveals earth's early transformation through land use. *Science* 365(6456): 897-902.
- Young HS, McCauley DJ, Helgen KM, Goheen JR, Otárola-Castillo E, Palmer TM, Pringle RM, Young TP y Dirzo R. 2013. Effects of mammalian herbivore declines on plant communities: observations and experiments in an african savanna. *Journal of Ecology* 101(4): 1030-1041.

Maldonado-Enriquez D, Montes-Sánchez JJ. 2024. Ganadería en pastoreo, paisaje y sustentabilidad. *Bioagrociencias* 17 (2):59-67.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5808>