

NOTICIAS Y COMENTARIOS

EL TRATAMIENTO DEL CONCEPTO «CARGA GANADERA» EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE SUELOS PARA USO GANADERO

Introducción

La evaluación de suelos es considerada, en la actualidad, como una de las herramientas de mayor valor para la ordenación del espacio rural, ya que permite planificar de forma racional los usos agropecuarios del territorio (Tejedor, 1996; Añó *et al.*, 1997; De la Rosa, 1997). En este sentido, hay que destacar que esta temática de trabajo se ha centrado principalmente en la evaluación de suelos para usos agro-forestales, siendo menores los esfuerzos que se han encaminado hacia los usos ganaderos. En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica, tanto de las investigaciones más importantes que se han centrado en la evaluación de suelos para uso ganadero, como del enfoque dado al concepto carga ganadera en dichos trabajos. Las referencias bibliográficas aparecen al final del texto.

La evaluación de suelos para uso ganadero se ha preocupado, hasta el momento, por determinar la potencialidad ganadera del territorio, a partir de la estimación de la «capacidad de pastoreo». A nivel internacional, destacan los trabajos de Van Rootselaar *et al.* (1975), Sow (1981), Ferguson (1983), Amuyunzu (1984), Blair (1984), Breman *et al.* (1984), Gatahi (1984), Hacker (1984), Ketelaars (1984), Siderius (1984), Bouare (1985), Zonneveld (1984) y Guevara *et al.* (1997). La aplicación de esta metodología en España ha dado lugar a varias tesis doctorales (Robles, 1990; Fernández, 1995) y a numerosas aportaciones científicas (Barrio *et al.*, 1990; Boza, 1993a, 1993b, 1993c; González *et al.*, 1993; Passera y Allegretti, 1993; Robles y Fernández, 1993; Mena *et al.*, 1995; Fernández *et al.*, 1996; Boza *et al.*, 1997).

Estudios Geográficos, LXV, 254, 2004

El objetivo, bajo esta perspectiva, es determinar la carga ganadera óptima del territorio para conseguir la máxima producción animal por unidad de superficie, sin deterioro del medioambiente (Butterworth y De Ridder, 1984). Este enfoque se basa, principalmente, en la evaluación de la capacidad sustentadora de la vegetación, que se obtiene a partir de la estimación de la oferta y el valor nutritivo de la flora de interés ganadero existente en el medio, lo que debe acomodarse a los requerimientos energéticos de los animales. Existen además otros parámetros que se han venido empleando de forma variable, dependiendo de los autores, entre los cuales, se pueden destacar los siguientes: disponibilidad de agua, accesibilidad, condiciones climatológicas y edáficas, etc.

La carga ganadera, en los estudios de evaluación de suelos realizados bajo esta perspectiva, equivale a la expresión de densidad, ya que se define como el número de animales que pastan por unidad de superficie, normalmente hectáreas. En este sentido, hay que destacar que incluso se ha utilizado el término densidad de carga (Delgado *et al.*, 1992) para referirse a la carga ganadera.

Dentro de la evaluación de suelos para uso ganadero se puede distinguir un segundo enfoque que, hasta el momento, no ha tenido ningún interés por parte de la comunidad científica que trabaja en esta temática de análisis (Blanco, 2000, 2002a, 2002b). El sistema de evaluación, que se ha planteado en los trabajos citados, se basa en la estimación de la «capacidad de carga ganadera del suelo», entendiéndose, por este concepto, la capacidad del suelo para sostener el máximo número de animales, sin riesgo de degradación de sus propiedades físicas. Cuando se sobrepasa la capacidad de amortiguación del suelo a la carga ganadera, se producen una serie de fenómenos concatenados: degradación de las propiedades físicas del suelo, aceleración de los procesos de erosión y degradación de la vegetación natural. Este deterioro del medio edáfico y vegetal origina la sinergia necesaria para la reducción de la productividad ganadera, comprometiendo, por lo tanto, la pervivencia del aprovechamiento ganadero del medio y abocando a la desaparición de las explotaciones agrarias.

Los objetivos de conservación de suelos que se plantean en los estudios de evaluación, bajo esta perspectiva, obligan a un replanteamiento conceptual de la carga ganadera, ya que ésta se debe reconducir hacia una visión ecológica, sin desdeñar, en ningún momento, los as-

pectos económicos, porque, no hay que olvidar que, la razón de ser de una explotación ganadera es rentabilizar los recursos del medio, por lo que no se debe plantear una visión proteccionista del medio a ultranza, en detrimento de los criterios productivistas.

Definición conceptual de la carga ganadera acumulada

La expresión de densidad ganadera empleada, hasta el momento, para medir la carga ganadera en los estudios de evaluación de suelos, no contempla ninguna componente temporal, es decir, no se tiene en cuenta el tiempo que los animales permanecen en las unidades espaciales de pastoreo. El concepto de carga que aquí se propone debe contemplar dicha componente. Desde esta óptica, la carga ganadera se entiende como el número de animales por unidad de superficie y unidad de tiempo que soporta el suelo. Desde este punto de vista, la carga ganadera viene definida en términos de presión sobre el suelo, como medio físico y no como escenario productivista.

La carga ganadera, definida en términos de densidad, tampoco tiene en cuenta la frecuencia de pastoreo sobre una misma zona, fenómeno que tiene una gran importancia sobre la degradación física del suelo y, concretamente, sobre la compactación¹. En este sentido, hay que recordar a Scholefield y Hall (1986) en los siguientes términos: «la compactación del suelo por el ganado es el resultado, sobre todo, de los esfuerzos de pisoteo repetidos más que de la presión de carga aplicada en un momento determinado».

Los efectos físicos de la carga ganadera sobre el suelo son acumulativos si estos continúan en el tiempo, por lo que se hace necesario emplear un nuevo concepto, que se ha definido como carga ganadera acumulada, en el que, a diferencia con el anterior, sí se tiene en cuenta la frecuencia de pastoreo sobre una misma zona.

¹ La actividad ganadera no pasa inadvertida sobre las propiedades físicas del suelo. La presión aplicada al suelo, durante el pastoreo, por la pezuña del ganado, a través de su peso y de la propia acción de caminar, provocan sobre el suelo una degradación física, concretamente una modificación de la estructura, produciendo compactación (Pérez y Díaz-Fierros, 1988).

Expresión matemática de la carga ganadera

La fórmula que se ha utilizado para el cálculo de la carga ganadera acumulada se ha establecido suponiendo que la cabaña ganadera sea homogénea, por lo que no sería necesario aplicar ningún factor de conversión para obtener unidades ganaderas estándar. La unidad de tiempo, empleada en la misma es la jornada de pastoreo, lo que equivale al tiempo que los animales pastan diariamente. En el caso de cabañas ganaderas mixtas y otras escalas temporales, la fórmula que se facilita tan sólo requeriría las modificaciones oportunas.

La expresión matemática de la carga ganadera acumulada diaria, es la siguiente:

$$CGa = \frac{tp}{JP} d$$

CGa: carga ganadera acumulada diaria (UG/ha/día).

tp: tiempo de pastoreo acumulado² en la unidad espacial considerada (horas).

JP: duración de la jornada de pastoreo (horas).

d: densidad ganadera, en la que se pone en relación los siguientes parámetros:

$$d = \frac{UG}{S}$$

UG: unidades ganaderas que componen el rebaño.

S: superficie de la unidad espacial considerada (hectáreas).

La carga ganadera acumulada, expresada de la forma expuesta, es directamente proporcional al número de animales que componen el rebaño e inversamente proporcional a la superficie de la unidad espacial donde se pastorea.

En relación a la componente temporal, como lo que se está calculando es la carga ganadera acumulada diaria, el tiempo se expresa

² Este parámetro es acumulable en el sentido que, si el pastoreo se repite en la misma unidad espacial, los tiempos se acumulan.

como la fracción de día que los animales permanecen sobre la unidad espacial considerada, de ahí que, obviamente, a mayor duración de la jornada de pastoreo, el tiempo relativo que los animales se encuentran en dicha unidad se reduce. Por ello, se deduce que la carga ganadera es directamente proporcional al tiempo que los animales permanecen en la unidad espacial considerada e inversamente proporcional a la duración de la jornada de pastoreo.

Conclusiones

Los conceptos «carga ganadera» y «carga ganadera acumulada», en el contexto de los sistemas de evaluación de suelos para uso ganadero que se han distinguido, responden claramente a los diferentes enfoques con los que éstos se plantean. De esta forma, en los sistemas de evaluación de suelos que siguen la metodología de estimación de la «capacidad de pastoreo», el concepto de carga ganadera equivale a la expresión de densidad, lo que responde con la visión productivista de dicho enfoque. Pese a que en su definición este objetivo se enmarca en un contexto de desarrollo económico sostenible y, por tanto, respetuoso con el medio, lo cierto es que los objetivos van encaminados a asegurar, principalmente, el máximo rendimiento por animal. Mientras que, por otro lado, los sistemas de evaluación de suelos que siguen la metodología de estimación de la «capacidad de carga ganadera del suelo», emplean un concepto de carga ganadera bajo una óptica ecológica, redefiniéndose el término, por razones conceptuales, como carga ganadera acumulada.

Ambos sistemas de evaluación, pese a las diferencias claras de enfoque, se pueden considerar complementarios por la estrecha relación que existe entre la producción vegetal y la conservación de las propiedades físicas del suelo. El uso ganadero del medio, en los casos en los que se supera la capacidad de carga del territorio, puede traer consigo una degradación de las propiedades físicas del suelo y, consecuentemente, la inevitable reducción de la producción vegetal, lo que conlleva una menor disponibilidad de recursos vegetales en el medio para la alimentación del ganado. Por este motivo, se puede considerar que ambos enfoques son complementarios y, por ende, los conceptos de carga ganadera que se emplean en ambos sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- AMUYUNZU, C. L. (1984): Land resources inventory as a basis for land evaluation and rural development: the role of remote sensing techniques. A case study of Narok District, Kenya. MSc thesis, ITC, Enschede, The Netherlands, 115 pp.
- AÑO, C.; SÁNCHEZ, J. y ANTOLÍN, C. (1997): «Análisis y valoración de los sistemas de evaluación de suelos en España. Evolución, tendencias actuales y perspectivas futuras». *Estudios Geográficos*, LVII, 228, 331-353.
- BARRIO, J. P.; AMOR, J. y BERMÚDEZ, F. F. (1990): «Valoración de los sistemas de pastoreo de rumiantes en montaña». REVUELTA, J. F. y CAÑÓN, F. (ed.): Sistemas extensivos de producción de rumiantes en zonas de montaña. *Ciencias Veterinarias*, XIII, 69-81..
- BLAIR, A. (1984): «A review of rangeland inventory and evaluation techniques in anglophone Africa». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 27-35.
- BLANCO, R. (2000): Propuesta metodológica para la aplicación del análisis de las propiedades físicas edáficas a la evaluación del suelo para usos ganaderos. Tesis Doctoral. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga. Edición en CD-ROM.
- (2002a): «The land evaluation for extensive grazing. A methodological analysis in Málaga, Spain». *International Symposium on Sustainable Use and Management of Soils in Arid and Semiarid Regions*, 129-130. Cartagena (Murcia).
- (2002b): La evaluación de suelos para uso ganadero como herramienta de ordenación de los espacios naturales protegidos con vocación ganadera. *XI Coloquio de Geografía de Rural*, 19-28 Santander.
- BOOYSEN, P. de V. (1975): «Optimización de la carga de ganado y el manejo del pastoreo». *Pastos*, 5 (2), 372-381.
- BOUARE, S. (1985): Une méthodologie de lever des ressources naturelles pour l'évaluation des terres dans les zones onchocerciennes: le cas du Cercle de Bougouni. MSc thesis, ITC, Enschede, The Netherlands.
- BOZA, J. (1993a): «Uso ganadero de las zonas áridas del SE. Ibérico». *Paralelo 37*, 16, 53-58.
- (1993b): «Metodología integrada de evaluación y receptividad ganadera de pastos mediterráneos». GÓMEZ CABRERA, A. y PEDRO SANZ, E. J. de (coord.): *Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal IV*. Colección: Congresos y Jornadas, n.º 30. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla, 11-18.
- (1993c): «Planificación ganadera del sureste ibérico». *Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña y su relación con la conservación del medio natural*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, 59-66.
- BOZA, J.; ROBLES, A. B.; FERNÁNDEZ, P. BERMÚDEZ, F. F. y REBOLLAR, J. L. (1997): «Planificación ganadera de pastos de zonas desfavorecidas». *XXXVII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*. Sevilla-Huelva, 395-409.
- BREMAN, H.; VAN KEULEN, H. y KETELAARS, J. J. M. H. (1984): «Land evaluation for semiarid rangeland: A critical review of concepts». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 229-244.
- BUTTERWORTH, M. y DE RIDDER, N. (1984): «Concepts and methods determining carrying capacity». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 325-326.
- DE LA ROSA, D. (1997): «Los sistemas de evaluación de suelos en la planificación del territorio». *Ponencias 50 Aniversario de la SECS*. Madrid, 125-142.
- FAO (1991): *Guidelines: land evaluation for extensive grazing*. Vol. 58.
- FERGUSON, W. (1983): «Land ecology and land evaluation in the Tajo-Tietar area, Cáceres Province, Spain». *Rangeland evaluation*, vol. II. ITC, Enschede, The Netherlands.

- FERNÁNDEZ, P. (1995): Aprovechamiento silvopastoral de un agrosistema mediterráneo de montaña en el SE Ibérico. Evaluación del potencial forrajero y la capacidad sustentadora. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- FERNÁNDEZ, P.; MORALES, C. y ROBLES, A. B. (1996): Aprovechamiento silvopastoral de un agrosistema de montaña (Sierra Nevada, España). *Primera Conferencia Internacional Sierra Nevada. Conservación y Desarrollo Sostenible*, 77-84.
- GATAHI, M. M. (1984): «Land qualities and land characteristics relevant for major land utilization types – an assessment with Kenyan examples». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 245-255.
- GONZÁLEZ, J. L.; ROBLES, A. B.; MORALES, M. C.; FERNÁNDEZ, P.; PASSERA, C. y BOZA, J. (1993): «Evaluación de la capacidad sustentadora en pastos semiáridos del SE Ibérico». GÓMEZ CABRERA, A. y PEDRO SANZ, E. J. de (coord.): *Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal IV*. Colección: Congresos y Jornadas, n.º 30. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla, 31-45.
- GUEVARA, J. C.; CAVAGNARO, J. B.; ESTEVEZ, O. R.; LE HOUÉROU, H. N. y STASI, C. R. (1997): «Productivity, management and development problems in the arid rangelands of the central Mendoza plains (Argentina)». *Journal of Arid Environments*, 35, 575-600.
- HACKER, R. B. (1984): «Rangeland inventory and evaluation in Australia». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 61-68.
- JONES, R. J.; SANDLAND, R. L. (1974): «The relation between animal gain and stocking rate in grazing trials: derivation of a model from experimental results». *Journal of Agricultural Science*, 33, 335-342.
- KETELAARS, J. J. M. H. (1984): «Evaluation rangelands as feed resources for livestock production». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 165-181.
- MARTÍN, M.; ESPEJO, M.; PLAZA, J. y LÓPEZ, T. (1986): *Metodología para la determinación de la carga ganadera de pastos extensivos*. INI. Secretaría General Técnica del MAPA. Monografía 57. Madrid.
- MENA, Y. C.; FERNÁNDEZ, P. E.; MOLERA, M. y GASTO, J. (1995): «Capacidad sustentadora animal del monte mediterráneo. Aplicación a una finca cinegética». *Actas XXXV Reunión Científica de la S.E.E.P.*, 75-79.
- PATÓN, D.; ZABALLOS, T.; VALLE, M.; ROTA, A.; ROJAS, A.; MARTÍN, L. y TOVAR, J. (1993): «Cálculo de la carga ganadera máxima por métodos dendrocronológicos en matorrales de *Cistus ladanifer*». *Archivos de Zootecnia*, 42 (160), 415-428.
- PASSERA, C. B. y ALLEGRETTI, L. I. (1993): «Evaluación pastoral y capacidad sustentadora de los pastos montanos del Parque Natural de la Sierra de Castril». *Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña y su relación con la conservación del medio natural*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, 87-94.
- PÉREZ, R. y DÍAZ-FIERROS, F. (1988): Resistencia del suelo y susceptibilidad a la compactación en terrenos a monte sometidos a pastoreo. *Anales de Edafología y Agrobiología*. XLVII (3-4), 547-560.
- ROBLES, A. B. y FERNÁNDEZ, P. (1993): «Evaluación de la capacidad sustentadora en diferentes comunidades vegetales del sudeste español: experiencias piloto». *Nutrición de rumiantes en zonas áridas y de montaña y su relación con la conservación del medio natural*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, 75-86.
- SCHOLEFIELD, D. y HALL, D. M. (1986): «A recording penetrometer to measure the strength of soil relation to the stresses exerted by a walking cow». *Journal Soil Science*, 37: 165-172.
- SIDERIUS, W. (1984): «Land qualities for rangeland evaluation». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 287-290.

- SOW, N. A. (1981): Range inventory and evaluation for domestic livestock and wildlife: a case study in Mali around Dyoumara (Kaarta). ITC, Enschede, The Netherlands.
- TEJEDOR, M. (1996): «La evaluación y conservación de suelos, una aproximación». AGUILAR, J.; MARTÍNEZ, A. y ROCA, A. (coord.): *Evaluación y manejo de suelos*. Junta de Andalucía – SECS – Universidad de Granada, 1-4.
- VAN ROOTSELAAR, G.; VAN DER LAAN, F. B.; TAKKEN, W.; FIGEIREDO, J. (1975): Rangeland evaluation of the Urrongas Plains in the interior of the northern part of the province of Inhambane, Mozambique. FAO.
- ZONNEVELD, I. S. (1984): «Principles of land evaluation for extensive grazing». SIDERIUS, W. (ed): *Proceedings of the workshop on land evaluation for extensive grazing (LEEG)*. ILRI, Wageningen, 84-117.

Rafael BLANCO SEPÚLVEDA

Departamento de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras.
Universidad de Málaga. Campus de Teatinos.

LA CARTOGRAFÍA DE SANTA CRUZ

Se suele hacer referencia al mar, en todos los tiempos, como un ámbito propicio del que podían provenir muchas cosas buenas y no pocas malas; la sabiduría popular tiene numerosos refranes y dichos que sintetizan una actitud preventiva acerca de un medio tan difícil siempre que, durante el Renacimiento, fue especialmente complicado y en tiempos anteriores intransitable en grandes extensiones, a grandes distancias. En un medio considerado tan hostil, los puertos, penínsulas e islas, abrigos y ensenadas dotaron de cierta seguridad al osado que se aventuraba a navegar en busca de riqueza rápida que no fácil. La expansión ibérica y, en general, la europea propició la ampliación de horizontes geográficos de amplio radio, dio lugar a avances cartográficos de notable magnitud y un perfeccionamiento del conocimiento de la superficie terrestre, particularmente la marítima, en consonancia con aquel esfuerzo, más por motivos pragmáticos, económicos de control, que por alguno puramente científico, que tampoco estuvieron ausentes.

La labor geográfica y cartográfica de la Casa de Contratación, fundada en Sevilla (1503) fue siempre muy apreciada hasta que en 1900 Puente y Olea lo proclamó con título propio; posteriormente se ha hecho énfasis con reiteración y su realidad científica y repercusiones de