



Uso de indicadores ambientales y económicos para evaluar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos de la Cuenca del Salado, Argentina

Use of environmental and economic indicators to evaluate the sustainability of two livestock farms in the Salado Basin, Argentina

JACOBO, Elizabeth¹², CADAVID, Natalia²; MARTINEZ
ORTIZ, Ulises³, RODRIGUEZ, Adriana²

¹ Grupo Agroecología FA-UBA ejacobo@agro.uba.ar; ² Catedra de
Forrajes FA-UBA; ³ Catedra de Economía FA-UBA

Tema generador: Manejo de agroecosistemas y agricultura orgánica

Resumen

El proceso de expansión agrícola ha reducido la superficie dedicada a la ganadería. Este proceso está deteriorando los pastizales, reduciendo su productividad y aumentando el uso de insumos. Nuestro objetivo es comparar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos con planteos productivos contrastantes. A través de encuestas semi-estructuradas y censos de la cobertura vegetal se caracterizaron los establecimientos en función al uso del suelo, la actividad ganadera, las labores e insumos utilizados, la alimentación suplementaria y la producción de carne. Se estimaron indicadores de sustentabilidad ambiental y económica. Los establecimientos con bajo uso de insumos y manejo racional del pastoreo mostraron eficiencia en el uso de la energía fósil, incrementaron el stock de C del suelo, conservaron la condición del pastizal, sus emisiones netas (balance de gases de efecto invernadero) fueron bajas, mientras que sus índices económicos no se vieron afectados en forma negativa.

Palabras clave: Pastizales naturales; Ganadería; Tecnologías de proceso.

Abstract

The process of agricultural expansion has reduced the area dedicated to livestock farming. Such process is deteriorating grassland, generating a loss of productivity and the need to increase the use of inputs. The objective of this paper is to compare the sustainability of two livestock farms with contrasting productive approaches. Semi-structured surveys and census of the vegetation coverage allowed to characterize both farms in terms of land use, livestock activity, labor and inputs used, supplementary feeding and meat production. This information allowed to estimate indicators of environmental and economic sustainability. The livestock farms with low use of inputs and rational management of grazing demonstrated an efficient use of fossil energy, increased C stock of soil, net emissions (balance of greenhouse gases) was insignificant and retained the condition of the natural grassland, while economic indexes were not negatively affected.

Keywords: Rangelands; Livestock farming; Process technologies.

INTRODUCCIÓN

El proceso de expansión agrícola ocurrido en Argentina en las últimas dos décadas ha reducido la superficie dedicada a la ganadería y la ha confinado a las áreas de suelos con menor aptitud. Este proceso ha reemplazado el tradicional engorde pastoril por el



engorde a corral, modalidade bajo la cual se engorda en la actualidad más del 70% de los animales faenados. La Cuenca del Salado, 6.5 millones de hectáreas en la Pampa Húmeda que aún conservan una alta proporción de pastizales naturales, es una de las principales zonas ganaderas del país ya que aloja más del 20% del stock bovino nacional (Vázquez y Rojas 2006). El proceso en curso está reduciendo la superficie de pastizal y deteriorando severamente el pastizal remanente debido a prácticas como el pastoreo continuo o la pulverización con glifosato (Rodríguez y Jacobo, 2010), reduciendo su productividad y aumentando en consecuencia el uso de insumos para la alimentación del ganado. El objetivo de este trabajo es comparar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos con manejos contrastantes (intensidad en el uso de insumos y manejo del pastoreo). Para ello se calcularon los siguientes indicadores de sustentabilidad ambiental y económica: Índice de Conservación del Pastizal Natural, Consumo de energía fósil, Producción de carne por hectárea, Consumo de energía fósil por unidad de producto, Eficiencia en el uso de la energía fósil, Cambio de C en el suelo, Balance de gases de efecto invernadero, Margen Bruto de la actividad ganadera y Coeficiente de Variación del Margen Bruto.

Metodología

El trabajo se realizó en la Cuenca baja del río Salado, cuyo clima es templado húmedo, con un promedio anual de precipitación de 1.050 mm, se caracteriza por su relieve casi plano –las pendientes no superan el 3%- y una predominancia de suelos salinos y/o alcalinos con drenaje deficiente, lo que determina la ocurrencia de anegamientos frecuentes. Estas características limitan severamente el uso agrícola, por lo cual una gran proporción de su superficie no es apta para el cultivo, manteniendo su vegetación natural.

Se compararon dos establecimientos ganaderos con planteos productivos contrastantes, uno con bajo uso de insumos y que optimiza las funciones del ecosistema a través del manejo del pastoreo (caso 1) y otro con alto uso de insumos y sin manejo del pastoreo (caso 2). El caso 1 es un campo de 156 ha, 74% de pastizal que maneja mediante Pastoreo Controlado y su sistema de producción es cría/recría. El caso 2 es un campo de 250 ha, 24% de pastizal que maneja con Pastoreo Continuo, su sistema de producción es Ciclo Completo y suplementa con 1,28 tn/ha grano maíz, 80 kg/ha de un subproducto de la molienda del girasol, 4 kg/ha urea, 400 g/ha de núcleo.

Se realizaron encuestas semi-estructuradas a los productores de cada establecimiento, para recolectar la información correspondiente al ejercicio comprendido entre julio de 2013 y junio de 2014, con el objetivo de caracterizar a cada establecimiento según el uso del suelo, la actividad ganadera, las labores e insumos utilizados en los recursos



forrajeros, la alimentación suplementaria y la producción de carne. Durante la primavera de los años 2014 y 2015 se realizaron censos de cobertura vegetal y proporción de especies en los potreros con pastizal natural de cada uno de los establecimientos.

Cálculo de los Indicadores utilizados

- 1) *Condición del pastizal natural*: se realizaron censos de vegetación en cada potrero con predominancia de pastizal natural (Viglizzo, 2013).
- 2) *Consumo de energía fósil para alimentación animal*: se realizó mediante la metodología descrita en Jacobo et al. (2016).
- 3) *Producción de carne*: se calculó según la siguiente fórmula: $PC \text{ (kg.ha}^{-1}\text{.año}^{-1}) = [\text{ventas (kg)} - \text{compras (kg)} \pm \text{diferencia de inventario (kg)}] / \text{superficie (has)}$
- 4) *Consumo de energía fósil por unidad de producto*: se calculó mediante el cociente del consumo de energía fósil utilizada en un año (indicador 2) y la producción de carne durante el mismo período (indicador 3).
- 5) *Eficiencia en el uso de la energía fósil*: se calculó mediante el cociente de la energía contenida en la carne producida en un año y la energía consumida para el proceso productivo en el mismo periodo (Indicador 3).
- 6) *Cambio de stock de C en el suelo*: se calculó mediante la metodología propuesta por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, 2006 (IPCC).
- 7) *Balance de gases de efecto invernadero (GEI)*: la estimación de las emisiones se realizó siguiendo la metodología acordada por el Panel Intergubernamental por el Cambio Climático para las emisiones primarias (emisiones generadas durante el proceso productivo) (IPCC, 2006). El balance surgió de adicionar o restar (de acuerdo a que el suelo pierda o gane Carbono) el Carbono del suelo a las emisiones de NH_4 y N_2O .
- 7) *Margen bruto de la producción ganadera*: se calculó como la diferencia entre los ingresos directos ganaderos y los costos directos ganaderos (Pagliettini y González, 2013). Todos los valores fueron expresados en dólares estadounidenses de 2014.
- 8) *Estabilidad del Margen Bruto de la producción ganadera*: se calculó el margen bruto en diferentes escenarios de mercado y posteriormente se calculó su Coeficiente de Variación. Escenario 1 (años 2003 al 2007), escenario 2 (años 2008 y 2009) y escenario 3 (años 2010 al 2015).



Los indicadores seleccionados se estandarizaron según la propuesta de Sarandón y Flores (2009), que consiste en establecer una escala de 0 a 4 para cada indicador, siendo 0 la categoría menos sustentable y 4 la más sustentable. Los criterios utilizados para establecer las categorías surgieron de la BIBLIOGRAFÍA y de consultas con expertos.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se muestran los criterios utilizados para estandarizar a los indicadores calculados en una escala de 0 a 4 (0 la categoría menos sustentable y 4 la más sustentable), que se establecieron luego de una revisión cuidadosa de la BIBLIOGRAFÍA. La Tabla 2 muestra los valores de los indicadores calculados y estandarizados para ambos establecimientos ganaderos.

Tabla 1: Estandarización de los indicadores.

	0	1	2	3	4
Condición pastizal ¹	<30	30 a 45	45 a 60	60 a 75	>75
Consumo de E. fósil ²	>14000	10000 a 14000	6000 a 10000	2000 a 6000	< 2.000
Consumo de E. Fósil por kg de peso vivo ³	>40	32 a 40	16 a 32	8 a 16	< 8
Eficiencia en el uso de la E. fósil ⁴	<0,5	0,5 a 1	1 a 1,5	1,5 a 2	> 2
Cambio de C suelo ⁵	< -0,5	-1 a 0,5	-0,5 a 0	0 a 0,5	>0,5
Balance de GEI ⁶	< -3750	-3750 a -2500	- 2500 a -1250	-1250 a 0	> 0
Producción de carne ⁷	< 80	80 a 130	130 a 180	180 a 250	> 250
Margen Bruto ⁸	<85	85 a 113	113 a 142	142 a 170	>170
CV Margen Bruto ⁹	> 100	75 a 100	50 a 75	25 a 50	< 25

Fuentes consultadas para establecer las categorías: 1Cahuepe et al, 1985; Rodríguez et al, 1995; 2Viglizzo et al, 2006, Cieza y Flores, 2007, Iermanó, 2015; 3 Cederberg & Stadi, 2003, Casey & Holden 2006, Williams et al, 2006,; Pelletier *et al.*, 2010 ; 4 elaboración a partir de Viglizzo et al, 2006, 5Connant et al, 2001, Soussana et al, 2007; 6Soussana et al, 2010, <0 indica emisión, >0 indica secuestro; 7,Martinez Ortiz et al, en prensa; 8 Martinez Ortiz et al, en prensa, 9 Según consulta a especialistas



Tabla 2: Indicadores calculados y estandarizados (Est.).

Indicador	Caso 1			Caso 2		
	Calculado	Est.		Calculado	Est.	
Condición del pastizal	71 %	3		39 %	1	
Consumo de E. fósil	475 MJ. ha ⁻¹ . año ⁻¹	4		3373 MJ. ha ⁻¹ . año ⁻¹	3	
Consumo de E. fósil por kg de peso vivo	2.52 MJ. kgPV ⁻¹	4		8.67 MJ. kgPV ⁻¹	3	
Eficiencia en el uso de la E. fósil	4.2	4		1.2	2	
Cambio de C suelo	+0.62 tnC.ha ⁻¹ .año ⁻¹	4		+0.21 tnC.ha ⁻¹ .año ⁻¹	3	
Balance de GEI	-518 kg CO2 eq.ha ⁻¹ .año ⁻¹	3		-4073 kg CO2 eq.ha ⁻¹ . año ⁻¹	0	
Producción de carne	196 kgPV.ha ⁻¹ .año ⁻¹	3		389 kgPV.ha ⁻¹ .año ⁻¹	4	
Margen Bruto	234 U\$S.ha ⁻¹ .año ⁻¹	4		155 U\$S.ha ⁻¹ .año ⁻¹	3	
CV Margen Bruto	49 %	3		168 %	0	

La visualización conjunta de los diferentes indicadores (Figura 1) mostro diferencias importantes entre ambos establecimientos. El modelo de manejo del Caso 1 permite mantener el capital natural del sistema, ya que hace un uso eficiente de la energía fósil, se incrementa el stock de C del suelo, como resultado del incremento del C del suelo la emisión neta (balance de GEI) es menor y conserva la condición del pastizal natural, mientras que en el Caso 2, donde se hace un uso más intensivo de insumos se evidencian valores más insustentables de estos indicadores, en particular en lo que respecta al balance de gases de efecto invernadero y a la conservación del pastizal natural. En general hay una relación inversa entre la capacidad de mantenimiento del capital natural y los beneficios económicos de la producción, entre otras cosas porque el análisis costo-beneficio no tiene en cuenta los costos ocultos de la degradación del capital natural (Flores y Sarandón, 2002). Sin embargo, en estos campos los indicadores de sustentabilidad ambiental no se relacionaron de manera inversa con los indicadores de sustentabilidad económica, ya que la mayor producción de carne del campo que hizo un uso más intensivo de insumos no se expresó en mejores Resultados económicos y en particular fueron muy susceptibles a los cambios relativos de los precios de insumos y producto característicos de mercado ganadero argentino (Basualdo y Arceo, 2006).

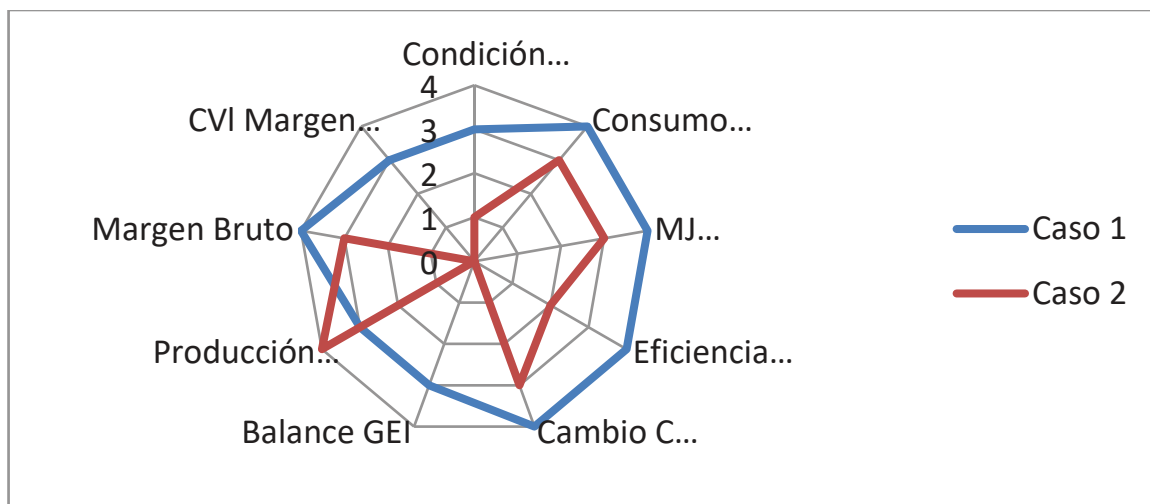


Figura 1: Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos de la Cuenca del Salado.

Conclusión

En la Cuenca del Salado es posible alcanzar sustentabilidad ambiental y económica simultáneamente. Esto pone en evidencia que el pastizal natural bien conservado por un adecuado manejo del pastoreo es un proveedor de servicios ecosistémicos, tanto de provisión de bienes, como de soporte de las funciones de producción y de regulación del ambiente.

Referencias bibliográficas

- BASUALDO, E. & ARCEO N. Evolución y situación actual del ciclo ganadero en la Argentina. Realidad Económica 221, 7-30, 2006.
- FLORES C.C. & SARANDON S.J. ¿Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? Revista de la Facultad de Agronomía 105, 2002.
- IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático). (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- JACOBO, E. RODRIGUEZ, A., GONZALEZ, J. y GOLLUSCIO, R.A. Efectos de la intensificación ganadera sobre la eficiencia en el uso de la energía fósil y la conservación del pastizal en la cuenca baja del río Salado, Argentina. Agriscientia. 33 (1): 1-14, 2016.
- PAGLIETINI L. L. & González, M.C. Los Costos Agrarios y sus Aplicaciones. Editorial Facultad de Agronomía. Buenos Aires, 128 pp, 2013



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 9

Manejo de Agroecossistemas
e Agricultura Orgânica



RODRIGUEZ A.M. & JACOBO, E.J. Glyphosate effects on floristic composition and species diversity in the Flooding Pampa grassland (Argentina). *Agriculture, Ecosystems & Environment* 138, 222-231, 2010.

SARANDON, S. J., & FLORES, C.C. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28, 2009.

VAZQUEZ, P., ROJAS, M. Zonificación Agro-ecológica del Área de Influencia de la EEA Cuenca del Salado. *Publicación Técnica N° 2*. 17 p, 2006.

Viglizzo. Criterios y parámetros para generar un indicador de conservación de pastizales. 2013. https://pastizalesdelsur.files.wordpress.com/2012/07/manuscrito-base-descriptivo-de-icp_versic3b3n-8.pdf Consultada el 12/08/2016