

Uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad ecológica en agroecosistemas de secano, San Juan, Argentina

Carmona C. J.^{1,2}; Tapia R.^{1,2}; Martinelli M.^{2,3}

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ² Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias (INTA). ³ Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). juli.carmonacrocco@gmail.com; tapia7@gmail.com; martinelli.mariana@inta.gob.ar

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la sustentabilidad ecológica de agroecosistemas de secano de pequeños productores rurales mediante la construcción de indicadores a escala predial. El estudio se realizó en 5 (AE) ubicados en el departamento de 25 de Mayo, provincia de San Juan y corresponde con el sitio Ramsar Lagunas de Guanacache. Para la construcción de indicadores se hicieron entrevistas semi estructuradas, recorridas conjuntas con el productor de cada AE, se tomaron muestras de agua por cada fuente relevada y se realizaron transectas fisinómico estructurales para conocer el estado del recurso forrajero. Los resultados indican que AE 4 y 5 son sistemas que alcanzan la sustentabilidad ecológica mientras que los demás, se encuentran en una situación crítica. La metodología utilizada es fácil de aplicar, es de bajo costo y permite detectar las variables que ponen en riesgo la sustentabilidad ecológica de los agroecosistemas.

Palabras claves: agroecología; Monte; agua; recurso forrajero; ganado caprino

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the ecological sustainability of rainfed agroecosystems of small rural producers through the construction of indicators at farm scale. The study was conducted in 5 (AE) located in the department of 25 de Mayo, province of San Juan and corresponds to the Lagunas de Guanacache Ramsar site. For the construction of indicators semi-structured interviews were made, joint visits with the producer of each EA, water samples were taken for each source surveyed and fisinomic structural transects were made to know the status of the forage resource. The results indicate that AE 4 and 5 are systems that achieve ecological sustainability while the others are in a critical situation. The methodology used is easy to apply, it is low cost and it allows detecting the variables that put at risk the ecological sustainability of agroecosystems.

Keywords: agroecology; Mountain; Water; forage resource; goat cattle

INTRODUCCIÓN

La evaluación de los agroecosistemas (AE) en términos de la sustentabilidad es uno de los temas que trata actualmente la agroecología. Esto responde a una preocupación por parte de algunos científicos y técnicos, derivada del contexto actual de crisis ambiental y social, presente en los sistemas de producción rural, como consecuencia del modelo de agricultura "moderna" impuesto por la Revolución Verde (Sarandón, 2002; Martínez Castillo, 2002).

La sustentabilidad de un AE es un concepto ampliamente discutido que se encuentra en permanente construcción, hay un amplio consenso en torno a que la producción agrícola ha pasado de ser puramente técnica a convertirse en una cuestión más compleja y que para abordar su evaluación hay que considerar aspectos ecológicos, económicos y socio-culturales (Cáceres, 2006).

Se plantea abordar la sustentabilidad como un concepto histórico, dinámico y situado desde el punto de vista ecológico y socioeconómico, e inmerso en un proceso de permanente reconceptualización y cambio (Cáceres, 2003, 2006). Considerando que la sustentabilidad es un concepto multidimensional, para su evaluación se requiere un abordaje holístico y sistémico (Cáceres, 2003). Se han propuesto diferentes metodologías, muchas de las cuales se basan en el uso de indicadores (Sarandón & Flores, 2009).

Los agroecosistemas de secano o de tierras no irrigadas se caracterizan por estar aislados de los núcleos urbanos principales, son de difícil acceso, no poseen límites prediales definidos, acceden al recurso hídrico a través de diversas fuentes (perforaciones, pozo balde, camión municipal, río) y el componente caprino es el motor de la economía familiar,

entre otras actividades productivas de menor relevancia (Carmona et al., 2017). Este es el caso de las comunidades que habitan el llano del Monte Central, que si bien se conoce cuáles son las estrategias y actividades que permiten la vida (Segura, 2013), no hay estudios que analicen críticamente, evalúen y caractericen la sustentabilidad ecológica de estos AE del desierto desde una perspectiva agroecológica.

El objetivo de este trabajo es evaluar la sustentabilidad ecológica de agroecosistemas de secano de pequeños productores rurales mediante la construcción de indicadores a escala predial.

METODOLOGÍA

Se seleccionaron 5 AE de secano pertenecientes a la Comunidad Wuarpe Sawa reconocida por el INAI en el 2000. Los mismos se encuentran ubicados al sur de la Provincia de San Juan, dentro del departamento de 25 de Mayo, en la zona que corresponde al humedal Lagunas de Guanacache, declarado Sitio Ramsar en 1999 (Fig. 1). Desde el punto de vista biogeográfico corresponde a la Provincia Fitogeográfica del Monte, la cual se caracteriza por poseer un clima seco y cálido, con precipitaciones principalmente estivales, de carácter torrencial, que varían entre 80 mm y 200 mm anuales y grandes amplitudes térmicas (Cabrera, 1994).

Para relevar la información ecológica en los sistemas productivos, se realizaron observaciones directas a campo, entrevistas semi-estructuradas a cada unidad familiar de cada AE, recorridas conjuntas con algún miembro de la familia y se delimitó el campo de pastoreo a través de un mapeo participativo por AE (Carmona et al., 2017). Para conocer el estado del recurso hídrico disponible se tomaron muestras de agua de cada fuente relevada en los AE (Tapia et al., 2017). Las muestras fueron tomadas según el protocolo propuesto por INTA (2011) y fueron analizadas por el INA-CRAS (Instituto Nacional del Agua-Centro Regional de Aguas Subterráneas) y por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Para conocer la oferta del recurso forrajero se realizaron dentro del área predial mapeada, es decir el área de pastoreo, transectas fisonómico-estructurales mediante el método Point Quadrat adaptado para la zona del Monte (Passera et al., 1983). Se realizaron 3 transectas por AE en la época de mayor oferta forrajera en zonas alejadas al puesto (casa) de cada sistema. Para cada una se determinó la riqueza florística por bioforma y la receptividad ganadera.

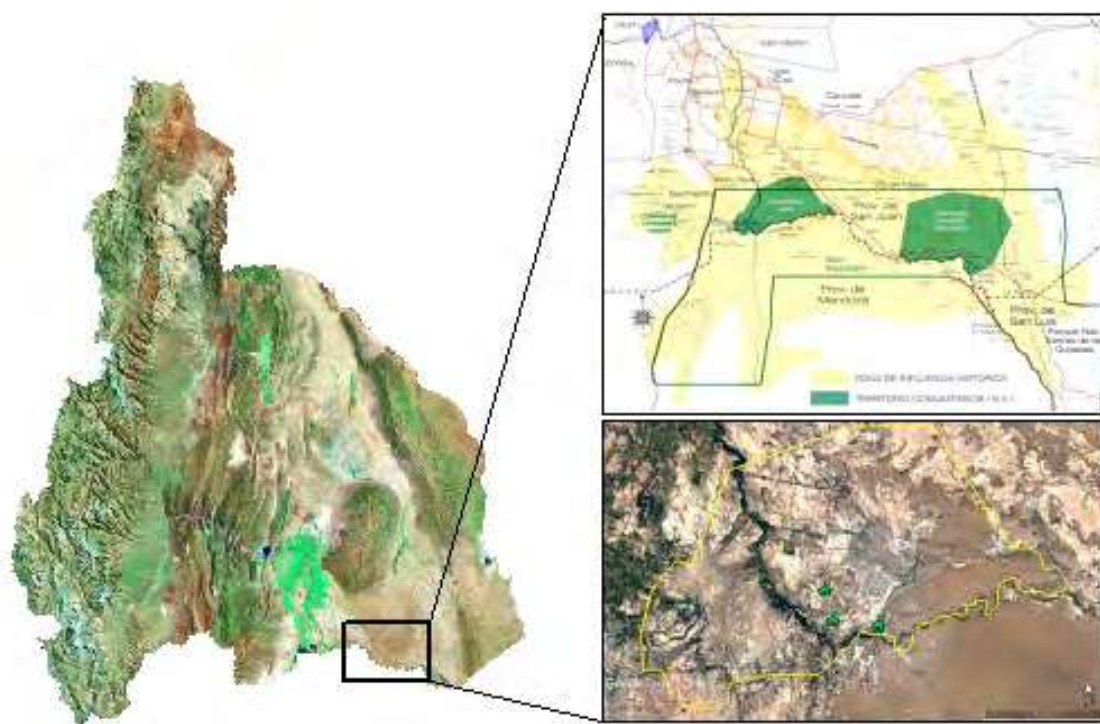


Figura 1. Área de estudio, departamento de 25 de Mayo, San Juan. En los polígonos verdes sombreados, la Comunidad Sawa a la derecha y la Comunidad Salvador Talquenca a la izquierda. El polígono verde sin sombrar corresponde al Sitio Ramsar Lagunas de Guanacache (<http://argentina.indymedia.org/> - INAI (2008), www.ramsar.org.ar). El polígono amarillo corresponde con el área de la Comunidad Huarpe Sawa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se pueden observar los indicadores ecológicos para medir la sustentabilidad de agroecosistemas de secano. La fig. 2 y tabla 2 muestran los distintos valores que han tomado los indicadores dentro de la escala estandarizada y según el sistema evaluado. Se puede observar que el AE 4 y 5 tienen acceso al recurso hídrico de calidad mientras que los otros sistemas presentan una situación crítica con respecto a estos indicadores. En cuanto al recurso forrajero, los subindicadores muestran una situación variable de acuerdo al sistema, por ejemplo, en AE 3 se observa que la calidad del recurso no llega al valor umbral (VUS), mientras que la riqueza florística por bioforma y la cantidad de recurso disponible en el campo de pastoreo alcanzan el VUS. En relación al indicador supervivencia del ganado, el mismo solo alcanza el VUS en AE4, mientras que en los demás el indicador refleja que el % de mortandad de la majada es alto, por lo que los valores se encuentran por debajo del umbral de sustentabilidad.

Por último el cálculo del índice ecológico de sustentabilidad se realizó ponderando con un doble de peso a los indicadores del acceso al agua, ya que el mismo es un recurso vital para el funcionamiento del sistema y la limitante mayor de la zona, y con doble peso a los indicadores de la supervivencia del ganado y la calidad del forraje, bajo el criterio de que la ganadería caprina es la principal actividad productiva y que la misma se sostiene gracias a los recursos forrajeros de los AE. Para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{2*(CAN+2*CAL)}{3} + 2*SG + \frac{(2*CALRF+CANRF+RFB)}{4}$$

Los resultados del IE se muestran en la tabla 2, se observa que AE 4 y 5 tienen un índice por encima del valor umbral, es decir, que alcanzan la sustentabilidad ecológica mientras que en los otros sistemas la misma se encuentra en un estado crítico.

INDICADORES ECOLÓGICOS DE SUSTENTABILIDAD	
INDICADORES	SUBINDICADORES
AGUA	Cantidad (CAN)
	Calidad (CAL)
RECURSO FORRAJERO	Cantidad del recurso forrajero (CANRF)
	Calidad del recurso forrajero (CALRF)
	Riqueza florística por bioforma del recurso (RFB)
SUPERVIVENCIA DEL GANADO	

Tabla 1. Indicadores y subindicadores ecológicos.

	AE 1	AE 2	AE 3	AE 4	AE 5
CAN	2	2	1	4	4
CAL	1	1	1	4	4
SG	1	1	1	2	1
CALRF	1	2	1	2	2
CANRF	2	2	2	2	2
RFB	2	1	2	1	2
IE	1,2	1,3	1,1	2,8	2,4

Tabla 2. Valores de los indicadores según la escala estandarizada. En naranja se muestra el IE (índice ecológico de sustentabilidad) calculado a partir de la ponderación de los indicadores.

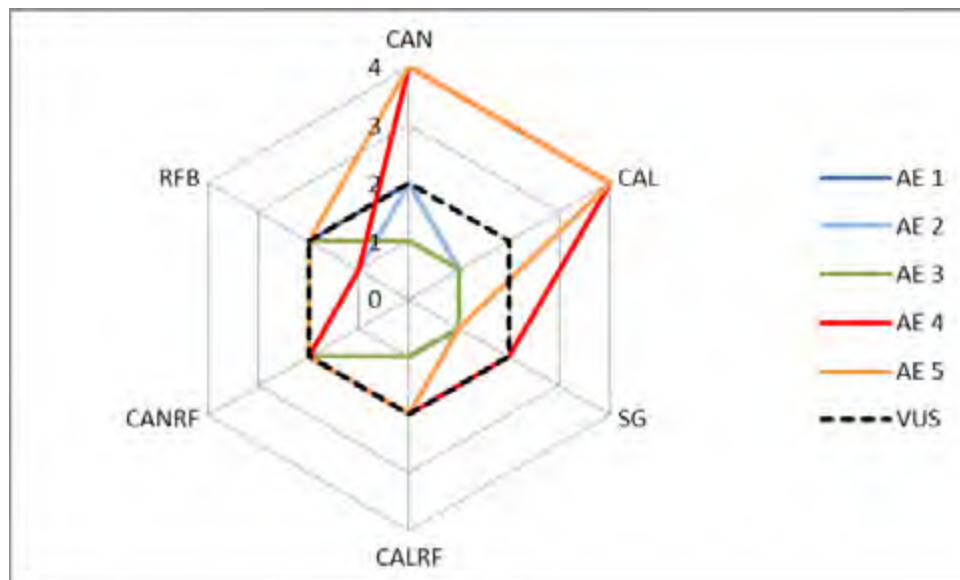


Figura 2. Gráfico tela de araña que muestra los distintos valores que toman los indicadores y subindicadores ecológicos según el AE analizado. La línea punteada en color negro ubicada en el centro del gráfico corresponde al valor umbral de la sustentabilidad igual a 2.

La metodología empleada para evaluar la sustentabilidad ecológica es fácil de usar, es de bajo costo y permite detectar las variables que ponen en riesgo la permanencia de los AE en el tiempo. Para conocer el estado de la sustentabilidad total, se necesita terminar con la evaluación conociendo las demás dimensiones del sistema, siendo estas la económica y socio-cultural.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera, A. L. (1994). Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería, Tomo II, Fascículo 1: regiones fitogeográficas Argentinas. ACME, Buenos Aires.
2. Cáceres, D. M. (2003). Using sustainability indicators from a situated perspective: a case study from the highlands of central Argentina/. *Innovativ estructures for the sustainable development of mountainous areas: proceedings*.
3. Cáceres, D. M. (2006). Sustentabilidad como Concepto Situado. Un Marco Conceptual para la Construcción de Indicadores. *Des. Rural Coop. Agrario* 8: 165-178
4. Carmona C. J., Tapia R, Martinelli M. 2017. Definición del área predial de agroecosistemas de secano a través del mapeo participativo, San Juan, Argentina.- PERIURBANO hacia el consenso: ciudad, ambiente y producción de alimentos: propuestas para ordenar el territorio. Córdoba. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_periurbanos_hacia_el_consenso_libro_1_resumenes_ampliados.pdf.
5. INTA. (2011). Protocolo de Muestreo, Transporte y Conservación de Muestras de Agua con Fines Múltiples (consumo humano, abrevado animal y riego).
6. Manual "Lagunas del Desierto: el valor de la naturaleza oculto en la identidad de su gente" (2012). Ramsar. Editorial APN.
7. Martínez Castillo, R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, 3(5).
8. Passera, C. B., Dalmasso, A. D., & Borsetto, O. (1983). Método de point quadrat modificado. *Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas*, 71-79.
9. Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Agroecología: El camino para una agricultura sustentable*, 393-414.
10. Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica.
11. Segura, V. R. (2013). Ser huarpes en el siglo XXI: La comunidad Sawa y la emergencia de una nueva identidad. *Kairos: Revista de temas sociales*, (31), 4-18.
12. Tapia, R., Scaglia, J., Andrieu, J. y Martinelli, M. (2017). Acceso y calidad del agua para su uso en múltiples actividades por parte de pequeños productores caprinos situados en el sureste del secano de San Juan (Argentina). *Multequina* 0327-9375.