

Evaluación de impacto ambiental (EIA) con la aplicación de acciones de manejo zootécnico, en entidades ganaderas de la cuenca hidrográfica del río San Pedro, en Camagüey, Cuba

Zoe G. Acosta Gutiérrez* y Guillermo E. Guevara Viera**

* Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey

Email: zoe@cimac.cu

** Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey

Email: guillermo.guevara@reduc.edu.cu

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo identificar a juicio de expertos, las acciones de manejo zootécnico que se deben emplear y evaluar el impacto ambiental que ocasionaría su aplicación. En la evaluación de impacto ambiental (EIA) se utilizó la metodología RIAM (*Rapid Impact Assessment Matrix*), versión (3.0-2002.09.05) que establece el análisis de cada opción en cuatro campos: Físico-químico (FQ); Biológico-ecológico (BE); Socio-cultural (SC) y Económico-operacional (EO). Se concluye que las tecnologías propuestas pueden reconvertir la gestión ambiental de la ganadería bovina en la cuenca hidrográfica en estudio, con un saldo muy favorable en relación al desarrollo y la conservación de los ecosistemas existentes. Se recomienda dar continuidad al presente trabajo, con la comprobación y valoración de los resultados que se logren en las entidades productivas, vinculadas con la aplicación de las acciones propuestas como tecnologías o paquetes tecnológicos nacionales adecuados a la zona.

Palabras clave: *evaluación de impacto ambiental, ganadería bovina, acciones de manejo zootécnicos y agrotécnicos.*

Environmental impact assessment (EIA) with the application of livestock management actions on cattle entities of the hydrographic basin of San Pedro River, Camagüey province, Cuba

ABSTRACT

The purpose of the study was to identify, with the opinion of a group of experts, livestock management actions to be applied and to assess the environmental impact that would cause their application. For the Environmental Impact Assessment (EIA) a RIAM (*Rapid Impact Assessment Matrix*) methodology, version (3.0-2002.09.05) was used, which provides analysis of each option on four areas: Physical-chemical (CF), Biological-ecological (BE), Socio-cultural (SC) and Economic-operational (EO). It was concluded that the proposed technologies can reconvert the environmental management of cattle on the basin under study, with a very favorable balance in relation to development and conservation of the ecosystems. It is recommended to continue the present work, checking and assessing the results achieved in productive entities linked to the implementation of the proposed actions.

Key words: *environmental impact assessment, cattle, actions of agricultural management*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la definición plasmada en la Ley 81 del Medio Ambiente (Gaceta Oficial de la República de Cuba 1997) la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento que tiene por objeto, evitar o mitigar la generación de efectos ambientales indeseables, que serían la consecuencia de planes, programas y proyectos de obras o actividades.

Considerando lo anterior como premisa, y una vez valorado el impacto que la ganadería bovina ha ocasionado en la cuenca hidrográfica del río San Pedro en Camagüey, Cuba (Acosta, 2007), así como agrupadas sus entidades productivas atendiendo a su similitud (Acosta y Guevara, 2007), el propósito del presente estudio consistió en identificar a juicio de expertos,

las acciones de manejo zootécnico que se deben emplear y evaluar el impacto ambiental que ocasionaría su aplicación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las propuestas de acciones de manejo zootécnico a realizar en cada agrupación de entidades (siete grupos: tres ubicados en la parte alta de la cuenca y cuatro en la parte baja) se lograron con un ejercicio participativo. El procedimiento que se utilizó, siguió las pautas propuestas por Beaulieu *et al.* (2000) y se condicionó a una visión futura de cinco años.

En la evaluación de los impactos que ocasionaría la aplicación de las acciones propuestas, se empleó el Método RIAM (*Rapid Impact As-*

essment Matrix) de Pastakia (2002). Para esto, se definieron las componentes a evaluar en el análisis de las agrupaciones de entidades (consideradas como opciones de manejo). Estas componentes se distribuyeron en los campos establecidos por la metodología: Físico Químico (FQ); Biológico Ecológico (BE); Socio Cultural (SC) y Económico Operacional (EO). En el caso particular del actual estudio, la evaluación ambiental se sustentó en la comparación de las actuales agrupaciones, con las nuevas que se forman, a partir de la aplicación de las alternativas propuestas.

La evaluación de las componentes se hizo a través de la siguiente fórmula:

$$(a1) \times (a2) = aT; (b1) + (b2) + (b3) = bT \text{ y } (aT) \times (bT) = ES$$

donde: (a1) y (a2): puntuaciones individuales de los criterios relativos a la importancia del impacto (A); (b1) a (b3): puntuaciones individuales de los criterios relativos al valor del impacto (B); aT: resultado de la multiplicación de todas las puntuaciones de (A); bT: suma de todas las puntuaciones de (B) y ES: puntuación que evalúa cada componente.

Los criterios de evaluación de cada componente se ubicaron en clases (Tabla 1) lo que permitió establecer las comparaciones entre los grupos. En la evaluación se tomó como valor de la clase la media de la banda.

Las componentes incluidas en el análisis de

Tabla 1. Bandas de rangos que se agrupan en clases para expresar el comportamiento de los componentes dentro de cada campo

Bandas	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clases	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E

cada grupo se exponen en la Tabla 2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tecnologías propuestas a desarrollar en la cuenca, atendiendo a las características particulares de cada agrupación, fueron: instaurar sistemas silvopastoriles, manejo de plantas indeseables; establecer pastos regionalizados; acuartonar los pastizales; implementar estrategia para mejorar la selección de hembras en producción y la calidad del reemplazo; estrategia para mejorar el sistema de alimentación de los terneros; desarrollar mejoramiento genético hacia la adaptación de los animales al ambiente; establecer el sistema de pariciones al inicio de las lluvias; reevaluar y fortalecer las obras

de abasto de agua; desarrollar diagnóstico e implementar medidas para elevar motivaciones y calidad de vida de los trabajadores; implementar programa de capacitación; establecer un monitoreo de los sistemas de explotación con énfasis en el balance de energía; uso de estiércol y otros materiales orgánicos para el balance de los suelos. Estas acciones de manejo zootécnico, constituyen resultados con impactos reconocidos, que pueden tributar a la reconversión de la situación actual en la cuenca y materializar los criterios de Mearns (2007) y Steinfeld (2007) de que la ganadería bovina, no sólo es capaz de generar perjuicios al entorno, sino también, puede desempeñar un rol determinante en la conservación y recuperación de los recursos.

El EIA de los grupos que se ubican en la parte alta de la cuenca y sus correspondientes opciones de mitigación (Tabla 3), demostró que las entidades que pertenecen al Grupo I, son las que han ocasionado un mayor impacto en la cuenca (indicador general de impacto de -251), con un total de 14 componentes negativas, mientras que en las entidades de los Grupos II y III, se encontraron sólo 10 componentes negativas, para una gestión ambiental en ambas, discretamente positiva (indicadores de impacto de 337 y 588, respectivamente). Estos resultados son compatibles con las características inherentes a las entidades involucradas en cada agrupación, que a su vez, determinó la formación de los grupos, según Acosta y Guevara (2007).

En todas las agrupaciones de esta porción de la cuenca, la mayor afectación se reporta en el campo BE, seguido por el FQ, el EO y por último el SC (Tabla 3). Las componentes negativas en orden de importancia por campo fueron: en el FQ, efectos del manejo sobre la erosión de los suelos, modificaciones al relieve, deformación del cauce del río y sedimentación en el río por el arrastre de suelo; en el BE, efectos que el sistema ocasiona al comportamiento reproductivo del ganado, la salud y la garantía de alimento para cubrir en ambas épocas del año los requerimientos nutricionales; en el SC, sólo la capacitación de los trabajadores se identificó como una componente negativa a considerar; mientras que en el EO, el aprovechamiento de las áreas, arrojó el valor más negativo, seguido por las bajas producciones secundarias.

Tabla 2. Componentes que fueron analizados atendiendo a las tecnologías que se proponen introducir en las agrupaciones

Componentes por campo		
Químico-Físico (FQ)	Ecológico- Biológico (EB)	Económico-Operacional (EO)
Socio-Cultural (SQ)		
	Fauna natural y ganado:	Ingresos:
Efecto sobre la erosión.	Disponibilidad de alimento.	Producción pecuaria.
Movilización y aporte de nutrientes.	Efecto sombreado.	Producciones secundarias.
Cambios en la materia orgánica.	Fauna ganadera:	Aprovechamiento de áreas.
	Disponibilidad de suplemento proteico.	
Retención de la humedad.	Efectos sobre la salud.	Disponibilidad de madera para construcciones.
Efecto de penetración del agua.	Efectos en el comportamiento reproductivo.	Inversiones:
		Obras nuevas y mantenimiento.
Modificaciones al relieve.	Flora:	
	Competencia por agua y nutrientes.	
Agua:	Ecosistema:	Estético-paisajístico.
Deformación del cause.	Modificaciones del equilibrio ecológico.	Disponibilidad de fuente de energía.
Retención de aguas interiores.	Posible aparición de plagas.	Contribución al desarrollo social.
Sedimentación en el río.	Retención de carbono.	Cultura:
		Tradicón cultural.
Atmósfera:	Generación y uso de desechos sólidos.	
Intercambio de gases.		
Filtrado de los vientos.		
Clima:		
Cambios en el clima debajo del arbolado.		

La aplicación de las acciones propuestas en los grupos de la parte alta, presupone también efectos negativos, principalmente, en los campos BE y EO (Tabla 3). Estos efectos se vinculan con el establecimiento de los sistemas silvopastoriles donde, según Funes (2002) se incrementa la competencia por agua y nutrientes en los ecosistemas, así como la aparición de plagas vinculadas a la presencia de los árboles. Por otra parte, los costos de las inversiones que se prevén, para la aplicación de todas las acciones, es un elemento negativo, pero éstas constituyen sin dudas una necesidad (Clavero y Suárez 2006).

A pesar de estos efectos negativos identificados, se espera que el desempeño ambiental de las tres agrupaciones se eleve positivamente (Tabla 3). En el campo EO, se prevé que los resultados productivos de los Grupos I y II, mejoren más que para el Grupo III. Esto se pudiera relacionar con las potencialidades productivas o riqueza de los ecosistemas involucrados, por cuanto, y de acuerdo con los criterios expuestos por Odum (1987) estos ecosistemas una vez favorecidos, tienden a expresar sus límites y se haría necesario incorporar energía del exterior para lograr mejores resultados.

Al término de cinco años de aplicación, se presume en primer lugar, mejoras relativas al campo BE, seguido por aquellas relacionadas con los campos FQ, SC y finalmente, el EO (Tabla 3). Esto confirma lo indicado por Rodríguez (2005) en relación con la importancia de considerar, en primer lugar, la base natural y humana, en aras de alcanzar mejores resultados económicos.

En el EIA de las entidades ubicadas en la parte baja de la cuenca (Tabla 4) se pone de manifiesto que los Grupos V y IV, están integrados por las entidades que tienen la peor incidencia sobre la cuenca, con

13 componentes negativas cada uno (indicadores de impacto de -294 y -115, respectivamente) mientras que los Grupos VII y VI, tienen una incidencia más favorable con sólo 5 y 6 componentes negativas (indicadores de 359 y 293, respectivamente) lo que también es coincidente con los criterios de formación de estos grupos (Acosta y Guevara, 2007).

Las mayores afectaciones en la parte baja se identifican, en primer lugar, en el campo FQ, seguido por las que se reportan para los cam

Tabla 3. Distribución de los componentes en las agrupaciones de la parte alta de la cuenca

Media de la banda	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E	Total
	90	54	27	14	5	0	5	14	27	54	90	
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E	
Grupo I												
FQ	0	3	0	1	0	0	7	1	0	0	0	-127
BE	1	2	0	2	1	0	1	2	1	0	0	-171
SC	0	0	1	0	0	0	0	4	4	0	0	137
EO	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	-90
Total	2	5	3	3	1	0	8	7	7	0	0	-251
Grupo I con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	8	1	1	0	193
BE	0	1	0	1	0	0	0	3	2	3	0	192
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	405
EO	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	67
Total	0	2	0	1	0	2	0	12	7	12	0	857
Grupo II												
FQ	0	2	1	0	0	1	0	7	1	0	0	-10
BE	0	2	2	2	0	0	0	1	2	1	0	-68
SC	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	1	334
EO	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	81
Total	0	5	3	2	0	1	0	10	10	4	1	337
Grupo II con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	2	7	1	0	271
BE	0	1	1	0	0	0	0	0	1	6	1	360
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	630
EO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	162
Total	1	1	1	0	0	2	0	2	8	15	6	1423
Grupo III												
FQ	0	2	1	0	0	0	0	8	1	0	0	4
BE	0	0	3	3	0	0	0	1	2	1	0	-1
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	414
EO	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	171
Total	0	2	5	3	0	0	0	9	9	6	2	588
Grupo III con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	2	7	1	0	271
BE	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5	2	396
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	630
EO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	198
Total	1	1	1	0	0	2	0	2	8	13	8	1495

Tabla 4. Distribución de los componentes en las agrupaciones de la parte baja de la cuenca.

Media de la banda	-90	-54	-27	-14	-5	0	5	14	27	54	90	Total
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E	
Grupo IV												
FQ	0	1	1	2	0	0	7	1	0	0	0	-60
BE	0	2	2	1	0	0	1	3	1	0	0	-102
SC	0	0	1	0	0	0	0	4	3	1	0	164
EO	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	-117
Total	1	4	5	3	0	0	8	8	6	1	0	-115
Grupo IV con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	8	1	1	0	193
BE	0	1	0	0	1	0	0	3	2	3	0	199
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	1	495
EO	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	-27
Total	0	2	2	0	1	2	0	11	5	12	1	860
Grupo V												
FQ	1	3	0	0	0	0	7	1	0	0	0	-203
BE	0	1	3	1	0	0	1	3	1	0	0	-75
SC	0	0	1	0	0	0	0	4	4	0	0	137
EO	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	-153
Total	3	4	5	1	0	0	8	8	7	0	0	-294
Grupo V con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	8	1	1	0	193
BE	0	1	1	0	1	0	0	2	1	4	0	185
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	459
EO	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-117
Total	1	3	1	0	1	2	0	10	4	14	0	720
Grupo VI												
FQ	1	3	0	0	0	0	7	1	0	0	0	-127
BE	0	0	3	1	0	0	1	2	1	1	1	109
SC	0	0	1	0	0	0	0	1	2	5	0	311
EO	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Total	1	5	4	1	0	0	1	10	6	7	1	293
Grupo VI con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	4	5	1	0	245
BE	0	1	0	1	0	0	0	1	2	3	2	342
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	666
EO	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	76
Total	0	1	2	2	0	2	0	5	7	9	8	1329
Grupo VII												
FQ	0	3	1	0	0	0	7	1	0	0	0	-64
BE	0	0	1	3	0	0	1	2	2	1	0	72
SC	0	0	1	0	0	0	0	0	4	4	0	297
EO	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	54
Total	0	4	4	3	0	0	1	9	8	7	0	359
Grupo VII con acciones de mitigación												
FQ	0	0	0	0	0	2	0	4	5	1	0	245
BE	0	1	0	1	0	0	0	0	2	5	1	346
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	630
EO	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	2	139
Total	0	2	0	2	0	2	0	4	8	11	7	1360

pos EO, BE y SC. Las componentes de mayor incidencia en estos resultados, coinciden con las que se reportan para la parte alta, pero los criterios de evaluación, están ajustados a las características de los grupos de esta porción de la cuenca (Acosta y Guevara, 2007). Las componentes relacionadas con el estado de erosión de los suelos y la sedimentación en el río, tuvieron un peso importante en el grado de afectación del campo FQ, mientras que en el campo EO, el bajo aprovechamiento de la tierra resultó determinante.

En la parte baja de la cuenca, todos los grupos prevén un saldo favorable en relación con la calidad de sus ecosistemas, cuando se apliquen las acciones propuestas, lo que se aprecia en el cambio del indicador general de impacto de cada agrupación (Tabla 4). En esta parte de la cuenca, al término de cinco años de aplicadas las acciones, se apreciarían, en primer lugar, las mejoras en el campo SC, las que se vinculan principalmente con la formación de capacidades y el incremento de la calidad de vida, según criterios de Neumann y Maxwell (2006). En un segundo lugar mejorarían los campos FQ y BE y finalmente, el EO (Tabla 4).

No obstante, se debe tener en consideración que los resultados que se esperan en esta porción de la cuenca, están sujetos además, a la aplicación de las acciones en la parte alta, por cuanto aguas abajo, se reciben los sedimentos y otros efectos negativos, derivados de las acciones que se desarrollen aguas arriba (Dirección Nacional de Cuencas Hidrográficas 2006).

CONCLUSIONES

Las tecnologías propuestas pueden reconvertir la gestión ambiental de la ganadería bovina en la cuenca hidrográfica bajo estudio, con un saldo muy favorable en relación al desarrollo y la conservación de los ecosistemas existentes.

Se recomienda dar continuidad al presente trabajo, con la comprobación y valoración de los resultados que se logren en las entidades productivas, vinculadas con la aplicación de las acciones propuestas.

REFERENCIAS

ACOSTA, Z. (2007). Caracterización e impacto ambiental de las entidades dedicadas a la ganadería bovina en la cuenca hidrográfica del río San Pedro en Camagüey, Cuba. Memorias de II Congreso Internacional de Producción Animal

Tropical. IV Encuentro Regional de Extensión, Transferencia de Tecnologías y Desarrollo Rural. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. CD ROOM. ISBN 978-959-7171-12-6.

ACOSTA, Z. y G. GUEVARA. (2007). Clasificación y descripción de las entidades ganaderas que se desarrollan en la cuenca del San Pedro. Memorias de II Congreso Internacional de Producción Animal Tropical. IV Encuentro Regional de Extensión, Transferencia de Tecnologías y Desarrollo Rural. Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba. CD ROOM. ISBN 978-959-7171-12-6. 2007.

BEAULIEU, N., J. JARAMILLO, G. LECLEC, S. PABÓN, y C.A. GÓMEZ QUIRÓS, C.A. (2000). Propuesta metodológica para el componente participativo del ordenamiento territorial, basada en el desarrollo de una visión común del futuro. CIAT. Cali, Colombia, p.12.

CLAVERO, T. y J. SUÁREZ. (2006). Limitaciones en la adopción de los sistemas silvopastoriles en Latinoamérica. Pastos y Forrajes, 29(3): 303-317.

DIRECCIÓN NACIONAL DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS. (2006). Metodología simplificada para el diagnóstico y la gestión en las cuencas hidrográficas. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, La Habana, Cuba, 17pp, 2006

FUNES, F. (2002). Potencialidades de los sistemas silvopastoriles en el contexto de la agricultura orgánica. En Memorias del V Taller Internacional Silvopastoril y I Reunión Regional de Moreira, ISBN 959-16-0172-7. Matanzas, Cuba,

GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CUBA. (1997). Ministerio de Justicia. 1997: Edición Extraordinaria, La Habana, 11 de Julio de 1997, Año XCV. Ley 81 del Medio Ambiente. Número 7, Página 47.

MEARNS, R. (2007). Livestock and environmental potential for complementary. En: FAO Corporate Repository. Consultado el 15 de abril de 2007 en: (<http://www.fao.org/DOCREP/W5256T/W5256t02.htm>).

NEUMMAN, I. y K. MAXWELL. (2006). Enseñanza y aprendizajes efectivos de los campesinos pobres. 25 Curso Seminario Internacional de Estudios sobre la Formación Profesional y la Enseñanza en el Sector de la Agricultura. Uganda, 15pp.

ODUM, E.P. (1987). Ecología. Tercera edición. Ed. R. 639pp.

PASTAKIA, C.M.R.: The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). (2002). A New Tool for Environmental Impact Assessment, in Kurt Jensen (ed.), Environmental Impact Assessment using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM), Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark, p. 8-18, 2002.

RODRÍGUEZ CASTELLÓN, S. (2005). Consideraciones sobre el desarrollo agrario y el medio ambiente en las condiciones de Cuba. En IV Taller Científico Internacional “El medio rural en el nuevo milenio: retos y perspectivas”. La Habana, Cuba, 25pp.

STEINFELD, H. (2007). The environmental debate. En: FAO Corporate Document Repository, 2007. Consultado el 24 de octubre de 2007 en: <http://www.fao.org/docrep/017/w5256t/w5256t.htm#P4>.

Recibido: 13-10-2008

Aceptado: 6-1-2009