

Modelo de Ordenamiento Pecuario en el Trópico Subhúmedo Veracruzano.

Ana Cecilia Travieso. Estudiante de Doctorado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales, INECOL

Correo electrónico: cecilia@ecologia.edu.mx

Patricia Moreno-Casasola. Investigador Titular. Departamento de Ecología Vegetal, INECOL

Correo electrónico: patricmo@ecologia.edu.mx

Ángel Guadalupe Priego. Subdirector del Instituto Nacional de Ecología y Estudiante de Doctorado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales, INECOL Correo electrónico: santaang@ecologia.edu.mx

Instituto de Ecología, A.C.(INECOL): Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec No. 351, Congregación El Haya, Xalapa, Veracruz. CP 91 070

Teléfono: (228) 842 18 00 ext. 4207, 4204

Fax: (228) 818 78 09

Introducción

Los procesos de degradación de tierras en varias regiones de América Latina y África, tienen su origen en factores sociales, económicos y culturales, que se traducen en la sobreexplotación de los recursos naturales y en la aplicación de prácticas inadecuadas de manejo de suelos y aguas. La consecuencia de todo ello, es la inhabilitación productiva de muchas tierras agrícolas que va en detrimento de la producción de alimentos para una población creciente en estos dos continentes (FAO, 1997).

En México uno de los impactos más agudos en los últimos cincuenta años es el proceso global de ganaderización bovina (Barrera, 1992), siendo el Estado de Veracruz el primer productor de carne bovina en canal y el sexto productor de leche a nivel nacional, con un 42% de la superficie estatal destinada solo a la ganadería y un 13.4% combinado con la agricultura (INEGI, 2000).

Por lo antes expuesto es necesario hacer compatibles las potencialidades naturales del territorio con su uso, con tendencia a un agropaisaje más sustentable. Esto implica la integración de aspectos ambientales, sociales y económicos, los cuales no pueden maximizarse al mismo tiempo, sino que deben equilibrarse (Muller, 1996), preservando la estética, el ambiente y la economía para el bienestar de las futuras generaciones (Medley et al., 1995). Esto puede lograrse combinando la metodología de los Potenciales Naturales (Haase, 1986), los conocimientos biológicos, agronómicos y socioeconómicos, así como la participación de las comunidades locales en este proceso, lo cual permitirá una planificación real de las actividades socioeconómicas del territorio y la elaboración de un modelo de ordenamiento ecológico apropiado. El diagnóstico, así como la elaboración e implementación de las propuestas del modelo, deben llevarse a cabo con la activa participación de la ciudadanía.

Con base en los elementos anteriores, este trabajo evalúa espacialmente los potenciales naturales para la actividad pecuaria en las cuencas costeras de las lagunas de La Mancha, El Farallón y El Llano en el municipio de Actopan, Veracruz y lo contrasta con el uso actual del suelo, concluyendo con una propuesta de uso sustentable del territorio, la cual constituye un modelo conceptual que puede ser aplicado a otras áreas del trópico subhúmedo veracruzano.

Método

Se caracterizó y elaboró el diagnóstico del subsistema natural, socioeconómico y productivo. En el caso del subsistema natural se tomó como base la carta topográfica y las cartas temáticas de INEGI del área de estudio (SPP, 1984a,b, c, d, e), se interpretaron las fotos aéreas y se llevaron a cabo estudios de vegetación, relieve, suelo y humedecimiento en el terreno. La vegetación se clasificó según los criterios de Miranda y Hernández (1963) y Rzedowski (1978). Esta información fue vaciada en el sistema de información geográfica (SIG) Arc/Info 3.5 (ESRI, 1996). Paralelamente, se levantó y digitalizó la red de drenaje en Arc/Info 3.5 (ESRI, 1996), tomando como base la carta topográfica de Actopan (E14B28) a escala 1: 50 000 (SPP, 1984d). Se calculó disección horizontal del relieve (DHR) y se clasificó según Spiridonov (1981). Posteriormente, a través del algoritmo Slope del módulo Surface de IDRISI (Eastman, 1992) se obtuvo el mapa de ángulo de inclinación de las pendientes (AP), el cual se clasificó con base en los resultados del histograma de frecuencia del SIG. Luego, a partir de las curvas de nivel antes mencionadas, se generó el modelo digital de elevación del terreno en IDRISI (Eastman, 1992), se calculó la disección vertical del relieve (DVR) y se clasificó siguiendo las propuestas de Spiridonov (1981). Además, se interpretó el diseño de las curvas de nivel, identificándose las siguientes formas del relieve: cimas, parteaguas y estribos, laderas, valles y superficies subhorizontales. La evaluación del relieve se llevó a cabo con base de los criterios de IPF (1981) y Priego-Santander (1987), que consideran el distinto grado de aptitud agropecuaria de la DHR, DVR y el AP. El potencial morfométrico del relieve de cada unidad se definió mediante el cálculo de la distancia euclidiana hasta el modelo teórico de máxima potencialidad, donde AP se encuentra en el rango de 1-3°, la DHR de 0.3-1 km/km² y la DVR de 2.5-10 m/km².

A continuación, se diferenciaron seis clases de potencial morfométrico del relieve (PMR), siguiendo el método de rompimiento natural (ESRI 1996 a y b) y se representaron cartográficamente, obteniéndose el mapa del potencial morfométrico del relieve para la actividad agropecuaria.

La evaluación del potencial edáfico (PE) para la actividad agropecuaria se realizó teniendo en cuenta las propiedades morfogenéticas del suelo, tomadas del mapa de suelos (Priego-Santander, 2000a) y los análisis físico-químicos reportados en el mapa temático a escala 1: 250 000 (SPP; 1984b) y se evaluó el riesgo de erosión y compactación. Estos elementos se

relacionaron con los requerimientos ecológicos de cada cultivo. Se consideró la necesidad de diseño de manejo o suministro de insumos para obtener rendimientos aceptables.

El clima del área de estudio es homogéneo, clasificado como cálido sub-húmedo con lluvias de verano (García, 1988), por lo que no se elaboró un mapa de climas.

Para la definición del potencial hídrico (PH) para la actividad agropecuaria se consideró la relación existente entre las condiciones de humedecimiento y los requerimientos ecológicos de cada cultivo. Se incorporaron dos variables: la zonalidad hidrológica y la periodicidad de inundación de las superficies; esta última según Priego-Santander (2000b). La definición de las zonas hidrológicas se basa en la clasificación dicotómica de la red de drenaje, permitiendo distinguir las zonas de cabezada, emisión y captación-transporte, según Robertson (1992).

El potencial natural para la actividad pecuaria se obtuvo de la superposición cartográfica sucesiva de los potenciales parciales de los distintos componentes (PMR, PE y PH).

Para el análisis de la compatibilidad del manejo agropecuario se comparó el uso actual del suelo con el potencial natural para esta actividad, mediante aplicación del SIG. Se definieron tres tipos básicos de manejo: compatibles, donde el uso actual coincide con potenciales altos o muy altos; parcialmente compatibles, donde el uso coincide con potenciales medios y; manejos incompatibles, donde el uso actual coincide con áreas de potencial bajo o muy bajo o con zonas de protección del potencial hídrico del territorio.

Para el diagnóstico socioeconómico y productivo se realizaron entrevistas a informantes claves de la comunidad, se aplicó una encuesta al 20% de los ganaderos y se llevaron a cabo talleres de diagnóstico con este sector productivo, obteniéndose la visión local del entorno para cada sector. A diferencia de los ordenamientos ecológicos clásicos, este involucra a la comunidad local desde la primer hasta la última etapa del proceso.

Con base en el mapa de potencial natural para la actividad agropecuaria, la vegetación y usos del suelo actual, el análisis de compatibilidad de manejo, el diagnóstico socioeconómico y productivo, se elaboró la propuesta de cambio de uso del suelo para algunas áreas del territorio y se definieron políticas según los criterios del Instituto Nacional de Ecología (INE, 2000).

Resultados y Discusión

El análisis de la vegetación y usos del suelo mostró que la vegetación antropizada ocupa actualmente más del 50% del territorio con respecto a la natural, observándose una dominancia de pastizales cultivados con especies introducidas, ocupadas actualmente para la ganadería bovina.

En la evaluación del potencial natural para la actividad pecuaria se definieron seis categorías en función de la combinación de los potenciales morfométrico del relieve, hídrico y edáfico. En las partes altas de las cuencas coinciden valores elevados de ángulo de inclinación de las pendientes, disección horizontal y vertical, resultando un potencial morfométrico bajo. Esto unido al hecho de que el potencial edáfico es bajo por la presencia de leptosoles y que en estas zonas se ubican las cabeceras de las cuencas hidrográficas, determinan los valores bajos o muy bajos del potencial natural para la actividad agropecuaria. En el territorio dominan los potenciales medios. Los altos se concentran en zonas bajas, donde coinciden potenciales morfométricos altos, con suelos y condiciones de humedecimiento adecuadas para el cultivo.

En el área dominan los manejos incompatibles y parcialmente compatible, ya que se establece el uso ganadero en zonas con potencial bajo o muy bajo para esta actividad o se usa una área con potencial medio sin las prácticas de manejo adecuadas.

Las zonas de cabezadas de las cuencas hidrográficas, cimas de las montañas centrales y valles de la red de drenaje que están siendo utilizadas para el cultivo, son incompatibles (16%), debido a que estas áreas se consideran importantes para la protección del potencial hídrico.

Los elementos anteriores demuestran que el uso del suelo no ha estado definido por sus potencialidades, sino posiblemente por las decisiones de los propietarios de estos terrenos así como aspectos culturales y socioeconómicos, elementos ya considerados por algunos autores (Medley et al., 1995).

Con base en los potenciales naturales para la actividad agropecuaria y el análisis de compatibilidad de manejo se elaboró una propuesta de cambios de uso del suelo para esta actividad (Figura 1). La vegetación natural y seminatural mantienen su ubicación y su área, esta no fue afectada y se propone para protección. La política de conservación se aplica a los cultivos de mango ubicados sobre zonas de protección del potencial hídrico y la de restauración

a las zonas de protección del potencial hídrico (cabeceras de las cuencas hidrográficas, cimas de las montañas centrales y valles de corrientes temporales) que se ocupan actualmente en la agricultura o la ganadería, así como algunas áreas que colindan con las lagunas, debido a su importancia para la captación de agua en la región. Se exceptúan las plantaciones de mango, ya que su cobertura permite la conservación de este recurso.

En la política de aprovechamiento se mantienen los mismos usos del suelo (pastizal, caña, maíz y mango), pero varían en superficie. Las áreas con potencial alto y muy alto para el cultivo, se proponen para este uso. En las áreas con potencial medio, bajo y muy bajo, se propuso un cambio de uso en función del análisis de los potenciales morfométricos, hídrico y edáfico. Las áreas con potenciales morfométricos bajo y muy bajo se recomendaron para uso forestal y el resto, para otros usos, donde el potencial natural para el mismo sea alto.

La categoría otros usos contiene otros tipos de usos del suelo que no se especifican, donde pudieran incluirse los usos con alto potencial para el área bajo análisis. La propuesta introduce el aprovechamiento forestal en algunas zonas debido a la baja o muy baja potencialidad morfométrica para las actividades agropecuarias que se presentan en estas áreas.

La propuesta establece un equilibrio entre los potenciales naturales del territorio y el uso del mismo para la actividad agropecuaria, respetando las áreas naturales y seminaturales existentes. Incluye a las zonas de protección del potencial hídrico en la categoría de protección si están cubiertas por vegetación natural o seminatural y en la de restauración, si están siendo utilizadas para alguna actividad agropecuaria. El aprovechamiento se limita a las áreas que están siendo empleadas en la actualidad para agricultura o ganadería bovina.

No obstante, se pretenden elaborar varias propuestas alternativas, modelando escenarios posibles de desarrollo sustentable en el futuro para facilitar la toma de decisiones por parte de la comunidad local y las instancias de gobierno.

Para instrumentar la propuesta se está trabajando con todos los sectores productivos de la zona, con énfasis en el sector ganadero, a través de la implementación de proyectos productivos en las zonas de potencial natural para la ganadería alto y medio y de conservación en las áreas importantes para la captación de agua. Estos proyectos se articulan en el proyecto regional Plan de Manejo de la zona La Mancha-El Llano, el mismo opera a través del

Comité de Plan de Manejo, que es un espacio de reunión y un foro que promueve la interacción entre los diversos sectores productivos de la zona, las instituciones académicas y los diferentes niveles de gobierno (local, estatal y federal). Las reuniones se celebran cada dos meses y se discuten los problemas ambientales surgidos, se proponen soluciones conjuntas, se revisan los avances de los proyectos productivos y de conservación y se programan reuniones de trabajo con los diferentes sectores para el desarrollo de proyectos y actividades. Paralelamente, existe un programa de educación ambiental para facilitar la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas locales y la implementación de proyectos de conservación. Las áreas demostrativas donde se exponen experimentos, sirven como medio didáctico para el programa y como divulgación de las alternativas de manejo.

Los criterios ocupados para determinar el potencial natural del territorio para la ganadería y elaboración de las propuestas, así como los mecanismos de implementación de estas constituyen un modelo conceptual que puede ser extrapolado a las áreas del trópico subhúmedo que presentan una problemática similar.

Conclusiones

Para llevar a cabo un desarrollo rural sustentable es necesario compatibilizar el uso del suelo con las potencialidades del mismo para una actividad socioeconómica dada, considerando los aspectos sociales, culturales, políticos y económicos que caracterizan el territorio y la relevancia de la participación ciudadana en todas las etapas del proceso. La integración de estos elementos permitirá una planificación real de las actividades productivas y el desarrollo de un modelo de ordenamiento ecológico apropiado. Este modelo debe instrumentarse a través de la combinación de varios mecanismos que permitan incidir a diferentes escalas y en los diversos actores involucrados.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas que han colaborado en el proyecto “Plan de Manejo La Mancha-El Llano”, así como al personal del Centro de Investigaciones Costeras La Mancha por su invaluable apoyo. También a las instituciones que nos brindaron financiamiento para el desarrollo del proyecto, sin el cual hubiese sido difícil llevarlo a cabo.

Bibliografía

- Barrera, N. 1992. El impacto ecológico y socioeconómico de la ganadería bovina en Veracruz. En: Desarrollo y Medio Ambiente en Veracruz. E. Boege y H. Rodríguez (Coordinadores), CIESAS-Golfo, Instituto de Ecología, A.C. y Fundación Friedrich Ebert. P 79-114.
- ESRI 1996a. Arc/Info Ver. 3.5, GIS. Environmental Systems research, Institute, Inc.
- ESRI 1996b. Arc View Ver. 3.0a, GIS. Environmental Systems research, Institute, Inc
- Eastman, J. R. 1992. IDRISI Version 4.0, Clark University.
- FAO. 1997. Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO No. 8.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Gray, B. 1989. Collaborating: finding common ground for multiparty problems. Jossey-Bass. 329 p.
- Haase, G. 1986. Theoretical and methodological foundations of landscape ecology. En: Landscape Ecology. Abstract of Lecture. International Training Course. Institute of Geography and Geoecology, GDR Academy of Science, Leipzig, pp. 4-7.
- Harter, P.J. 1982. Negotiating regulations: a cure for malaise. The Georgetown Law Journal, Vol.71, No.1:1-118
- INE. 2000. Ordenamiento ecológico general del territorio. Memoria técnica 1995-2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, SEMARNAP, México D.F., México.
- IPF 1981. Instrucciones Metodológicas para la Evaluación de los Potenciales Naturales de los Territorios. Instituto de Planificación Física Nacional de la Junta Central de Planificación de la República de Cuba. JUCEPLAN, 83 p.
- Jackson, L.S. 2001. Contemporary public involvement: toward a strategic approach. Local Environment, Vol.6, No.2:135-147
- Medley, K.E.; B.W. Okey; G.W. Barrett; M.F. Lucas y W.H. Renwick. 1995. Landscape change with agricultural intensification in a rural watershed, southwestern Ohio, U.S.A. Landscape Ecology 10(3): 161-176.
- Muller, S. 1996. ¿Cómo medir la sustentabilidad?: Una propuesta para el área de la agricultura y los recursos naturales. GTZ, IICA.
- Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-176.

- Priego-Santander, A. 1987. Evaluación edafo-morfométrica para la actividad agropecuaria del municipio Los Palacios, P. del Río, Cuba. Tesis de Licenciatura. Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana, La Habana, Cuba. 87 p
- Priego-Santander, A. 2000a. Mapa de Suelos de las Cuencas de las lagunas La Mancha, El Farrallón y El Llano, a escala 1: 50 000. Proyecto La Mancha-El Llano. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Ver., México.
- Priego-Santander, A. 2000b. Mapa de Paisajes Físico-Geográficos de las Cuencas de las lagunas La Mancha, El Farrallón y El Llano, a escala 1: 50 000. Proyecto La Mancha-El Llano. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Ver., México.
- Robertson K. 1992. Geomorfología Aplicada. Curso de Postgrado "Sensores Remotos en el Manejo de Cuencas Hidrográficas". Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Subdirección de Docencia e Investigaciones. Santafé de Bogotá, Colombia, 99 p.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1984a. Carta de efectos climáticos regionales noviembre-abril. Hoja Veracruz. E 14-3. Mapa a color escala 1: 250 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1984b. Carta edafológica. Hoja Veracruz. E 14-3. Mapa a color escala 1: 250 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1984c. Carta hidrológica de aguas superficiales. Hoja Veracruz. E 14-3. Mapa a color escala 1: 250 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1984d. Carta topográfica. Hoja Actopan, Veracruz E 14-B28. Mapa a color escala 1: 50 000.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1984e. Carta uso del suelo y vegetación. Hoja Veracruz. E 14-3. Mapa a color escala 1: 250 000.
- Susskind, L., S. McKearnan and J. Thomas-Larmer. 1999. The consensus building handbook. The Consensus Building Institute.
- Wondolleck, J.M., N.J. Manring and J.E. Crowfoot. 1996. Teetering at the top of the ladder: the experience of citizen group participants in alternative dispute resolution process. *Sociological Perspectives*, Vol.39, No.2: 249-262