



Región y Sociedad

ISSN: 1870-3925

region@colson.edu.mx

El Colegio de Sonora

México

Bravo Peña, Luis Carlos; Doode Matsumoto, Olga Shoko; Castellanos Villegas, Alejandro E.; Espejel Carbalal, Ileana

Políticas rurales y pérdida de cobertura vegetal. Elementos para reformular instrumentos de fomento agropecuario relacionados con la apertura de praderas ganaderas en el noroeste de México

Región y Sociedad, vol. XXII, núm. 48, mayo-agosto, 2010, pp. 3-35

El Colegio de Sonora

Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10214692001>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

**Políticas rurales y pérdida de cobertura vegetal.  
Elementos para reformular instrumentos  
de fomento agropecuario relacionados  
con la apertura de praderas ganaderas  
en el noroeste de México**

Luis Carlos Bravo Peña\*

Olga Shoko Doode Matsumoto\*

Alejandro E. Castellanos Villegas\*\*

Ileana Espejel Carbajal\*\*\*

Resumen:<sup>1</sup> La tasa de deforestación anual en México es cercana a las seiscientas mil hectáreas. Una de las causas más importantes de este fenómeno se relaciona con la promoción de un esquema de desarrollo pecuario que ha ignorado los impactos ambientales. En el presente trabajo se identifican algunos de los vínculos entre los programas Alianza para el Campo y Estímulos a la Productividad Ganadera con las tendencias a la deforestación, para la apertura de praderas de zacate buffel (*Pennisetum ciliare*) en el estado de Sonora, y se sugieren modificaciones a la legislación ambiental

\* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD). Hermosillo, Sonora, México. Teléfono: (662) 289 2400. Correos electrónicos: lcbravop@prodigy.net.mx / shoko@ciad.mx

\*\* Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. Teléfono: (622) 259 2169. Correo electrónico: acastell@guaymas.uson.mx

\*\*\* Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California, México. Teléfono: (646) 174 5925, extensión 26. Correo electrónico: ileana@uabc.mx

<sup>1</sup> Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento del proyecto de investigación (CB06-61865) y la beca doctoral otorgada a Luis Carlos Bravo Peña.

vigente para regularla. También se proponen alternativas para evaluar el desempeño ambiental de los programas mencionados, para replantear la estrategia sectorial de fomento pecuario.

**Palabras clave:** deforestación, subsidios, Programas de Estímulos a la Producción Ganadera (PROGAN), Alianza para el Campo (ALCAMPO), legislación ambiental.

**Abstract:** Mexico has a deforestation rate of almost 600,000 hectares per year. One of the most important causes is related to the promotion of a livestock development program that has ignored the environmental impacts. In this article we identify some of the existing links between programs like Alianza para el Campo and Estímulos a la Productividad Ganadera and deforestation trends by the opening of buffelgrass prairies (*Pennisetum ciliare*) in Sonora, and we suggest modifications to the current environmental laws to regulate this phenomenon. We also propose ways to evaluate the environmental performance of subsidies programs related to deforestation, and also to improve sectorial strategies for livestock development.

**Key words:** deforestation, subsidies, PROGAN, ALCAMPO, environmental legislation.

## Introducción

Las tasas de deforestación en México oscilan entre quinientas mil y seiscientas mil hectáreas anuales (Velázquez et al. 2002a). De 1976 al año 2000 el país perdió 20 mil km<sup>2</sup> de bosques templados, 60 mil de tropicales y 45 mil de matorrales desérticos. Esto representa la desaparición de 90 mil, 265 mil y 195 mil hectáreas respectivamente de vegetación natural al año, que fueron sustituidas por coberturas de tipo antrópico como pastizales, zonas agrícolas y asenta-

mientos humanos (Mas et al. 2004). Estas disminuciones proyectan que para 2020 predominará la pérdida de matorrales y bosques tropicales, así como la cobertura creciente de los pastizales y los demás usos del terreno, que han caracterizado los cambios del paisaje durante las últimas tres décadas.

Una de las causas de este fenómeno se relaciona con la expansión territorial y los cambios tecnológicos de la ganadería de bovinos. Esta actividad, practicada de forma extensiva por siglos presenta, desde hace algunas décadas, un proceso singular de cambio que implica el abandono del esquema tradicional de pastoreo en agostaderos naturales y la mayor dependencia de pastizales introducidos, que suplen la escasez de forraje natural en forma permanente o al menos durante las temporadas de menor producción vegetal.

Lo anterior queda ilustrado con el incremento de 12 780 610 hectáreas de la cobertura nacional de praderas y pastizales inducidos de 1976 al año 2000; es decir, se pasó de aproximadamente 10 millones a 23 millones de hectáreas en esos 24 años; de ellas, tan sólo 8.9 por ciento correspondió a antiguas tierras de cultivo agrícola que se destinaron a la siembra de pastos, mientras que el restante 91.1 a las áreas con vegetación natural, desmontadas para la introducción de praderas ganaderas (véase figura 1) (cartas de uso del suelo y vegetación 1976, 1993 y 2000, Inventarios Forestales Nacionales, series I y II. Mapoteca virtual del Instituto Nacional de Ecología, INE).

La conversión de áreas naturales en pastizales es más evidente en el norte árido de México. Pues no obstante sus limitaciones climáticas para la intensificación y expansión territorial de la ganadería bovina, los cambios en el uso del terreno ilustran una transformación más acelerada de los biomas naturales, así como la ampliación de praderas y pastizales en un porcentaje que rebasa la media nacional. De esta manera, mientras la cobertura de pastizales inducidos en el país se incrementó en 123 por ciento en el periodo mencionado, en Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas creció 283 por ciento, es decir, 4 508 671 hectáreas más entre 1976 y el año 2000 (cartas de uso del suelo y vegetación 1976, 1993 y 2000, Inventarios Forestales Nacionales, series I y II. Mapoteca vir-

tual del INE); un salto cuantitativo proporcionalmente más grande, en el mismo lapso.

Figura 1

Cambios de uso del terreno y afectaciones por bioma  
a escala nacional, 1976-2000

Clase original en 1976	Superficie de la clase original que cambió a pastizal inducido de 1976 a 2000 (has)
Bosques	2 525 214.7
Selvas	4 983 275
Matorrales	2 719 704.7
Pastizal natural	997 083
Vegetación hidrófila	215 830.33
Otros tipos de vegetación	112 993.42
Cuerpos de agua	76 288.99
Asentamientos humanos	653.76
Zonas agrícolas	1 149 567
Total	12 780 610.84

Fuente: agregación propia de las matrices de cambio a nivel formación y por estado. Mapoteca virtual de la Dirección General de Investigación y Ordenamiento Ecológico (INE-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT).

Además de las necesidades propias de la ganadería en materia de abasto de forrajes y del deterioro gradual de los potreros naturales, hay otras causas que explican esta ampliación sin precedente de praderas y pastizales en el territorio nacional. A lo largo de la historia, éstas han involucrado factores legales relacionados con la tenencia de la tierra y la defensa ante el proceso de reforma agraria; por ejemplo los económico-geográficos, como la reconfiguración del mercado internacional de la carne y programas de apoyo para “pecuarizar” América Latina, y abastecer a los polos demandantes

de este producto y la vecindad con Estados Unidos, entre otros. De ellas se ha hablado en diversos estudios, que han descrito los procesos históricos, económicos y sociales relacionados con la expansión de la ganadería bovina en el país (Fernández y Tarrío 1987; Toledo 1990; Camou-Healy 1998; Pérez-López y Cáñez 2003; Toledo et al. 2003), y es poco lo que se puede ampliar sobre el asunto debido a la profundidad de sus análisis.

Sin embargo, nada se ha escrito sobre los aspectos legales e institucionales vinculados con el fomento de praderas ganaderas y la regulación ambiental de los desmontes, asociados a la introducción de pastizales. En la actualidad, dichos asuntos son relevantes y están conectados con el tema de la ganadería, e incorporan elementos nuevos para comprender su desempeño ambiental en los últimos años. Ante este vacío, se analizarán algunos de los vínculos entre el esquema prevaleciente de fomento pecuario en el país y el deterioro de la cubierta vegetal, debido a la ampliación desordenada de pastizales.

El objetivo es demostrar que el marco normativo-institucional, que sanciona el impacto ambiental de los cambios de uso del suelo en zonas cubiertas por vegetación forestal, es inapropiado para regular los desmontes para la apertura de praderas ganaderas. Desde sus orígenes se ha sustentado en una lógica que no pondera los perjuicios de la introducción de pastizales. Esta aseveración se ilustra describiendo las relaciones entre las políticas de promoción de la ganadería y los cambios recientes de la cubierta vegetal en el país. En particular, con la identificación de algunos de los vínculos entre PROGAN, ALCAMPO y la deforestación en Sonora. Esto con énfasis y ponderación de soluciones a las omisiones de las leyes ambientales vigentes para regularla.

El análisis se construye a partir de la consulta de las normas ambientales aplicables a la apertura de praderas, de entrevistas semiestructuradas (Fontana y Frey 2000, 652-657) a funcionarios gubernamentales relacionados con la regulación ambiental de praderas y pastizales, al personal técnico vinculado con la aplicación de programas de subsidio pecuario en Sonora y a productores rurales de diferentes estratos socioeconómicos. La información obtenida en las entrevistas se contrastó con la recabada en archivos estadísti-

cos de la actividad ganadera y la regulación ambiental, informes de gobierno y también técnicos, reportes académicos y estudios científicos publicados sobre el tema. La triangulación de datos se realizó con apego a los criterios de objetividad propuestos por Denzin (2000, 193-194), y con el replanteamiento de las hipótesis propias en caso de encontrar evidencias negativas que invalidaran los supuestos de partida.

En el proceso también se mostró información de un caso de estudio, que describe el desempeño ambiental del fomento pecuario en zonas del noroeste de México, sustentado en el pastoreo extensivo; el municipio de La Colorada, en el centro de Sonora, donde la apertura de praderas y pastizales, al igual que en buena parte del territorio del norte del país, distingue a la ganadería de producción y exportación de becerros desde hace décadas.

### El fomento pecuario y la deforestación en México

La regulación ambiental de la ganadería bovina  
en la década de 1970

Los cambios de la cubierta vegetal asociados al crecimiento de pastizales, ocurridos durante los últimos 30 años, pueden explicarse a partir de diversos factores nacionales e internacionales que han incidido en el incremento del hato ganadero, y en la consecuente expansión territorial de bovinos. Destaca como referente de partida el impulso a la pecuarización de México durante los años setenta, instrumentada por los bancos Mundial e Interamericano de Desarrollo ante las demandas crecientes de carne en el mercado estadounidense. Entre 1971 y 1977, por ejemplo, ambas instituciones otorgaron préstamos por 527.4 millones de dólares, para la producción ganadera en México, lo que representó 48.7 por ciento del total concedido a los demás países latinoamericanos. Dichos fondos tuvieron una contraparte nacional de 639 millones de dólares (Toledo 1990, 197), cantidad que aún hoy representa un financiamiento extraordinario al fomento ganadero.

El gobierno federal promovía programas de subsidios e inversiones para la expansión de la ganadería de bovinos (Salazar-Conde

et al. 2004, 19; Mas y Puig 2001, 1281), apoyados con créditos, para financiar la apertura de tierras por el Programa Nacional de Ganaderización, la Comisión Nacional de Desmontes<sup>2</sup> y los Programas de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER) (Merino 2004, 183; Cordera-Campos y Lomelí-Vargas 2005, 12). A esto se debe la desaparición de poco más de 80 por ciento de las selvas húmedas del país en menos de diez años (Toledo et al. 2003, 12) y de la ampliación de praderas y pastizales, a tasas de cambio en el uso del terreno que rebasaban la capacidad natural de regeneración de los ecosistemas.

A la par de los aspectos técnicos y de fomento productivo, la ganadería también representaba una vía efectiva para evadir el proceso de reforma agraria. Durante esa época hubo tres instrumentos legales que constituían elementos adicionales que favorecían indirectamente el deterioro de la cubierta vegetal: a) los certificados de inafectabilidad ganadera, establecidos durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, b) la definición de pequeña propiedad ganadera, instituida durante el mandato de Miguel Alemán y c) las causales de inafectabilidad ganadera, decretadas durante el régimen de Luis Echeverría Álvarez, a partir de la creación de la Ley de la Reforma Agraria en 1971, y la derogación del Código Agrario en ese mismo año (Diario Oficial de la Federación, DOF 1971).

Además de considerar la dimensión del predio, la inafectabilidad de la tierra —o su calidad de no repartible para efectos agrarios—, dependía de que ésta se encontrara en uso activo (artículos 250, 251, 256, 258-260 de la Ley de la Reforma Agraria). Los propietarios, con justificación o sin ella, se veían en la necesidad de realizar desmontes, introducir pastizales o sobrecargar sus tierras para demostrar su utilización, pues podían ser expropiadas si no las acreditaban. Así, aunque en ocasiones el proceso de reforma agraria se manejó de forma discrecional (Gordillo 1988, 89; Zepeda 2000, 24), puede decirse que el marco legal de la época y las acciones de

<sup>2</sup> En el sexenio de Echeverría Álvarez, por ejemplo, los desmontes para introducir praderas se consideraban un verdadero logro. El párrafo 408 de su sexto informe de gobierno cita la apertura de 417 520 has de pastizales en 1975, a través de la Comisión Nacional de Desmontes.

política pública en materia pecuaria contravenían a menudo principios ecológicos fundamentales; deterioraban las relaciones entre flora, fauna y elementos físicos.

Durante los años setenta, el cuerpo normativo mexicano de regulación ambiental se encontraba poco desarrollado. Se contaba con la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPCCA) (INE 2000, 10), pero consideraba a los problemas del medio ambiente desde una perspectiva de salud pública,<sup>3</sup> y sólo concentraba la atención en sus efectos sobre la salud humana (Brañes 2000, 81). La observancia de la LFPCCA estaba a cargo de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), cuya visión era bastante limitada y fragmentada sobre los asuntos medioambientales, como para considerar a la ampliación desordenada de pastizales un objeto de regulación.

La LFPCCA otorgaba competencias a otras secretarías, como la de Recursos Hidráulicos y la de Ganadería, que auxiliaban a la SSA en cuestiones relativas a la contaminación del agua o a la aprobación de los usos del suelo (INE 2000, 11). Sin embargo, la legislación no incorporaba el concepto de impacto ambiental, y sólo se regulaban los aspectos relativos a la contaminación y sus efectos en la población. La apertura de praderas y pastizales no fue regulada, puesto que incorporaba tierras “ociosas” a la producción, buscaba elevar la disponibilidad de alimentos y, por lo general, no perjudicaba a la salud humana en los centros de población.

#### El nuevo esquema de fomento agropecuario en la década de 1980

La política de fomento agropecuario en los años ochenta estuvo caracterizada por ajustes estructurales profundos, impuestos por la banca internacional ante el endeudamiento de México por la crisis petrolera (Palacios-Solano 1996, 138). Dichos ajustes incluían la liberación del comercio, la eliminación del control de precios y el desmantelamiento de buena parte de los subsidios al sector agro-

<sup>3</sup> En el artículo 2, se calificaba a sí misma como un ordenamiento jurídico referido a la salubridad general.

pecuario. El país emprendía un modelo de crecimiento hacia afuera, buscaba su lugar en la economía mundial mediante acuerdos y tratados como el Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), que preparó el terreno para la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), unos años después.

En la retórica que justificaba estas medidas —y hoy vigente en el discurso—, se argumentaba que los subsidios agropecuarios distorsionaban el mercado, por lo que tenían que eliminarse para que la economía se volviera eficiente. Algunos se conservaron, pero en lugar de asignarse a los precios de venta de los productos —como el histórico precio de garantía—, fueron sustituidos por transferencias directas al productor, de acuerdo con las áreas sembradas (Morán y Galleti 2002, 103). Éstos desembocaron, hacia 1988, en la creación de instrumentos nuevos de financiamiento, canalizados entonces a través del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) en su modalidad de “crédito a la palabra” (Reyes-Hernández et al. 2003, 89), dirigido a productores con predios de dos a tres hectáreas, en 1994 derivó en el Programa de Apoyo Directo al Campo (PROCAMPO) (DOF 1994), y se amplió después al PROGAN (Ibid. 2003a).

Además de los anteriores, el 31 de octubre de 1995 se anunció la creación de ALCAMPO. De 1996 a 2007, éste aportó fondos de co-inversión para proyectos específicos presentados por los productores, bonificando un porcentaje del costo total de la adquisición de bienes productivos o del desarrollo de infraestructura agropecuaria. Dicho porcentaje se estableció en las convocatorias anuales del programa, pero en algunos casos alcanzó hasta 70 por ciento del costo total de las obras.

A partir del ejercicio fiscal 2008 hubo un reacomodo sustancial en el esquema de operación de ALCAMPO y PROGAN. Durante sus primeros años de existencia rigieron el fomento agropecuario nacional, pero a partir de 2008 se reordenaron como componentes de dos programas de mayor alcance (DOF 2007). ALCAMPO pasó a ser un eje del recién creado Programa de Adquisición de Activos Productivos, sobre todo en los aspectos relacionados con el subsidio a la adquisición de bienes necesarios para la producción agropecuaria, y PROGAN quedó incluido como parte del Programa de Uso Sustenta-

ble de Recursos Naturales para la Producción Primaria; en la actualidad operados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

#### ALCAMPO y los cambios de la cobertura vegetal

El programa ALCAMPO subsidió rubros agropecuarios como el desmonte de vegetación natural, para habilitar praderas ganaderas. En este caso, los fondos se focalizaron en regiones geográficas específicas o en determinado tipo de proyectos, sugeridos antes por órganos colegiados como los Comités Sistema Producto,<sup>4</sup> los Técnicos de Ganadería<sup>5</sup> y los Consejos Estatales de Desarrollo Rural Sustentable (CEDRS)<sup>6</sup>. Dichas agrupaciones se integran por representantes del sector productivo, el gobierno y la academia, y definen áreas y asuntos específicos de apoyo de acuerdo a las prioridades de las entidades federativas y de cada distrito de desarrollo rural. Así, de acuerdo a sus sugerencias hubo zonas donde se privilegió la introducción de praderas, mientras en otras se subsidiaron diferentes rubros.

De 1996 a 2006, ALCAMPO subsidió acciones encaminadas al manejo e introducción de praderas y pastizales en 15 millones de hectáreas en todo el país (SAGARPA, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO 2006a, 33); 80 por ciento de esta superficie recibió financiamiento para la construcción de obras necesarias en el manejo de praderas, como pozos, represos y líneas para la conducción del agua, entre otros; mientras que el resto, correspondiente a tres millones de has, consiste en áreas con vegetación natural que se desmontaron por primera vez para introducir praderas o en superficies con vegetación secundaria, que se limpiaron por segunda o tercera ocasión, ante el deterioro de las praderas originales o la recolonización de especies nativas, no consumidas por el ganado.

<sup>4</sup> Tienen fundamento legal en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (artículo 150). Su objetivo es planear y optimizar el funcionamiento de cadenas productivas rurales.

<sup>5</sup> Están facultados para evaluar solicitudes de apoyo dirigidas a ALCAMPO.

<sup>6</sup> Con fundamento legal en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (artículos 24 al 26), que los faculta para definir las prioridades regionales en términos de desarrollo rural, así como para solicitar el concurso de los programas sectoriales aplicables.

Sonora recibió una proporción importante de estos recursos. De 1996 a 2006, ALCAMPO habilitó 210 298 has de praderas en la entidad, poco más de 7 por ciento de las financiadas a escala nacional. De esta área, ALCAMPO canalizó recursos para desmontar 116 845 has cubiertas con vegetación natural, y para la rehabilitación —con frecuencia un desmonte nuevo— de 93 453 has de praderas en mal estado,<sup>7</sup> invadidas por vegetación nativa de bajo valor forrajero (véase figura 2), cuya remoción equivalió a 10 622.3 has anuales.

Figura 2

Desmontes anuales financiados por ALCAMPO en Sonora,  
1996-2006 (has)

Tipo de desmonte	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Establecimiento de pradera	13 695	22 129	16 843	14 490	9 014	3 007	3 720	4 020	10 251	12 743	6 663
Rehabilitación de pradera	6 383	15 581	14 012	13 502	10 540	5 191	6 242	6 434	7 637	5 917	2 015

Fuente: elaboración propia, con base en información proporcionada por la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora, octubre de 2008.

De 2001 a 2006, las zonas desmontadas con recursos de ALCAMPO constituyeron una proporción cada vez mayor del área total limpia por apertura de praderas (véase figura 3), en cuyo proceso los daños a la diversidad de algunas regiones han sido sustanciales. Es el caso de municipios que sustentan su ganadería bovina en el pastoreo extensivo, como en La Colorada, ubicado en las fronteras de la selva baja caducifolia y el desierto sonorense (véase figura 4). Ahí, ALCAMPO destinó recursos para habilitar 20 659.4 has de praderas (cerca de 4.5 por ciento del municipio) de 1996 a 2006<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Con base en información proporcionada por la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora, en abril de 2007 y octubre de 2008.

<sup>8</sup> Los desmontes con recursos públicos en este municipio comenzaron en 1979, a partir de la aplicación de programas como el PIDER (1 500 has en el ejido La Colorada) y de la actuación de la Comisión Nacional de Desmontes.

(véase figura 5) que, sumadas a los desmontes de los años setenta y ochenta, acumula 74 963 has, y representa un cambio sustancial en la fisonomía de un paisaje que hace sólo cuatro décadas era muy diverso en términos ecológicos.

La Colorada puede ilustrar algunas de las particularidades vinculadas con la implementación del subsidio de ALCAMPO, en casi 84 por ciento del territorio de Sonora, donde predomina el pastoreo extensivo en agostaderos naturales (López-Reyes 2001, 78). Sin embargo, sería inexacto extrapolar las mismas tendencias a toda la entidad. Hay otros municipios con superficies aptas para la agricultura, donde este programa ha destinado recursos para fomentar el cultivo de forrajes como sorgo o alfalfa, subsidiando la tecnificación agrícola y el equipamiento de pozos, entre otros. Se trata de zonas pequeñas, de menos de 1 por ciento de la superficie estatal,<sup>9</sup> pero significativas por su tradición ganadera, donde el programa se ha

Figura 3

Contribuciones de ALCAMPO al desmonte por apertura  
de praderas ganaderas en Sonora, 2001-2006

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Desmonte total por apertura de praderas (has)	29 860	29 399	41 240	58 016	64 649	31 907	255 071
Desmonte para establecimiento de praderas por ALCAMPO (has)	3 007	3 720	4 020	10 251	12 743	6 663	40 404
Porcentaje del desmonte atribuible a ALCAMPO	10.07	12.65	9.67	17.67	19.71	20.88	15.84

Fuente: elaboración propia, con base en información proporcionada por la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora y la Subdirección General de Restauración de Suelos (SEMARNAT, delegación Sonora), octubre de 2008.

<sup>9</sup> Se refiere a áreas agrícolas en la región serrana del estado y en la cuenca del río Sonora.

Figura 4

Localización del municipio de La Colorada

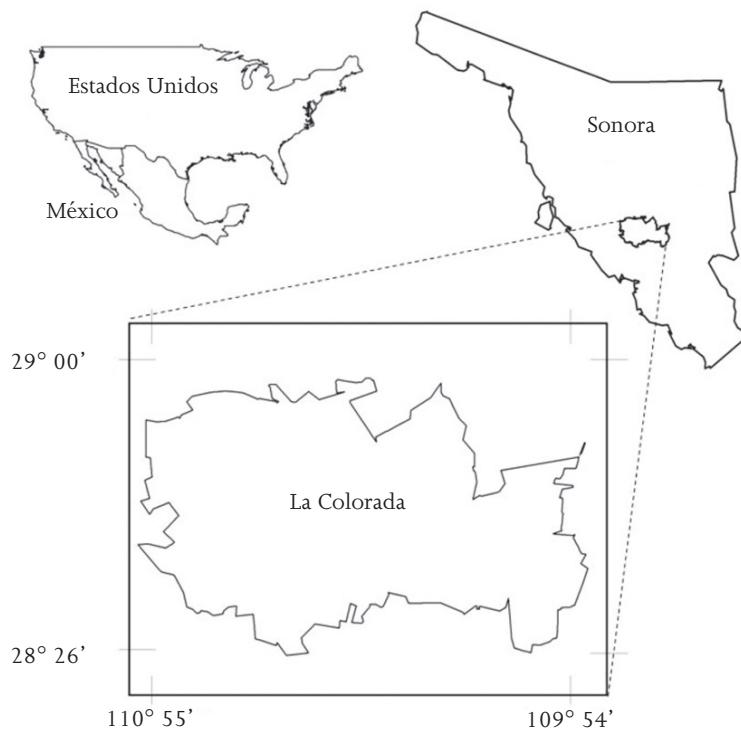


Figura 5

Superficie de praderas subsidiada por ALCAMPO  
en La Colorada, 1996-2006 (has)

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
2 730	2 736.4	2 869	2 414.5	2 640.5	1 110	833	1 112	1 748	1 462	1 004

Fuente: elaboración propia, con base en información proporcionada por la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora, abril de 2007.

utilizado para consolidar la “pecuarización” de las actividades agrícolas. Este proceso tampoco es nuevo en México, se relaciona con la sustitución de cultivos importantes en la alimentación humana, por otros necesarios en la nutrición animal (Rutsch 1984, 54; Camou-Healy 1998, 152).

#### Impactos vinculados con los atributos ecológicos de los pastos introducidos

En las zonas del estado donde la ganadería se sustenta en el pastoreo de agostaderos naturales, todos los desmontes financiados por ALCAMPO se destinaron a la introducción de zacate buffel; un pasto africano que se introdujo a México en 1954 (Camou-Healy 1998, 85), pero que en 2003 ocupaba casi cuatro millones de has en todo el norte del país (García-Dessomes et al. 2003, 210). Puede incrementar la capacidad de los agostaderos (Ibarra-Flores et al. 2005, 174), pero reduce hasta en 90 por ciento la biodiversidad de los predios (Saucedo et al. 1997, 83), y perjudica procesos como la formación de suelo (Ibarra-Flores et al. 1999, 45), la infiltración y escurrimiento de la lluvia (Perramond 2000, 135) y el reciclaje del agua y nutrientes (Castellanos et al. 2002, 105-107), cruciales en regiones áridas.

Debido a que este pasto suele formar manchones densos durante años lluviosos, su introducción incrementa el riesgo de incendio en las temporadas secas. Las especies nativas del desierto no están adaptadas al fuego, pero el buffel sí, por lo que después de varios incendios sucesivos termina por colonizar áreas nuevas y dominar la zona. Cuando esto sucede, aumenta el riesgo de incendios y restringe todavía más el crecimiento de las plantas nativas. En Sonora, donde las praderas de zacate buffel cubren alrededor de un millón de has,<sup>10</sup> la situación se agrava ante prácticas como la quema del monte, realizada por los ganaderos en temporadas muy secas, para eliminar las espinas de las plantas nativas para que las consuman las vacas o

<sup>10</sup> Datos oficiales proporcionados en octubre de 2008 por la Subdirección General de Restauración de Suelos, en la delegación estatal de SEMARNAT. Es posible una subestimación de la superficie real.

cuento buscan que el zacate buffel rebrote antes de las primeras lluvias de verano.

Evaluaciones realizadas en 1997 sugerían que, gracias a su invasibilidad ecológica, dos terceras partes del territorio sonorense (12 de casi 18.5 millones de has) presentaban signos de invasión por el zacate buffel (Búrquez y Martínez-Irizar 1997). No hay valoraciones precisas del área invadida por el pasto en otras regiones del norte de México, pero existen evidencias en Baja California y el norte de Sinaloa (*Ibid.* 2006, 100). Es previsible una situación parecida en Nuevo León, Tamaulipas o Coahuila, donde la ganadería extensiva es muy importante, y ha habido desmontes por casi tres millones de hectáreas para este pasto (Gómez et al. 2007, 2).

#### El papel de PROGAN en la conservación o el deterioro de la cubierta vegetal

El PROGAN fue concebido como un instrumento que contribuiría a la reforestación de los agostaderos y a la conservación del suelo en las 47.7 millones de hectáreas del país con problemas de sobrepastoreo (DOF 2003a; Universidad Autónoma Chapingo, UACH 2008, 70). Sin embargo, las difíciles condiciones socioeconómicas de muchos productores pecuarios y el monitoreo deficiente de los 214 722 predios ganaderos beneficiados por este programa de apoyo (UACH 2008, 72) han propiciado que parte del recurso se utilice en actividades distintas, como la manutención de ganaderos pequeños y productores de subsistencia o incluso en acciones contrarias al propósito del programa.

Una evaluación concluida a finales de 2007 reveló que durante los primeros años de operación de PROGAN, 40 por ciento de los predios con subsidio no había recibido acciones de reforestación y restauración del suelo (*Ibid.*, 119), y que sus propietarios utilizaron el dinero para otros fines. En el centro de Sonora, donde la sobrecarga animal casi duplica la capacidad del agostadero (SAGARPA 2002, 33), PROGAN lo utilizó para adquirir más vacas, y se agravó el deterioro que se quería revertir.<sup>11</sup> Hasta finales de 2007, no hubo mecanis-

<sup>11</sup> Datos tomados de las declaraciones de informantes clave y personal técnico entrevistado en los distritos de desarrollo rural del centro de Sonora. Son del dominio público entre

mos eficientes de seguimiento de los recursos y, a escala nacional, el programa no sancionó el ajuste de la carga animal en los predios, como una condición para seguir otorgando el subsidio a partir de su segundo año de operación (UACH 2008, 124).

Puesto que se asume que el zacate buffel incrementará la capacidad de los agostaderos, se han utilizado recursos de PROGAN para desmontar terrenos e introducir praderas, pero se carece de estadísticas confiables que indiquen cuántas hectáreas se han desmontado. En Sonora, PROGAN ha otorgado subsidios a 2 749 productores (SAGARPA 2009) pero, debido a que sus aportaciones pueden ser muy pequeñas cuando el productor tiene pocas vacas, no es fácil definir en qué medida el desmonte se paga con recursos exclusivos del programa o de otras fuentes.

### La regulación ambiental de praderas ganaderas

Desde hace años se ha documentado que los subsidios agropecuarios pueden jugar un papel importante en la pérdida de cubierta vegetal (Vance y Geoghegan 2002; Geist y Lambin 2002), pero los factores asociados con la transformación de ecosistemas naturales en áreas de uso agrícola o pecuario son complejos (Lambin et al. 2001; Munroe et al. 2002), y no es fácil identificar una relación inequívoca y directa entre las políticas agropecuarias, la dotación de subsidios y la deforestación. A menudo intervienen factores socioeconómicos, culturales y legales que atenúan o retroalimentan el problema (Reyes-Hernández et al. 2003; Klepeis y Vance 2003; Luers et al. 2006), y que hacen imposible establecer relaciones lineales de causa-efecto.

Este trabajo parte de la premisa anterior, y postula que uno de los factores que retroalimentan el impacto ambiental de ALCAMPO y PROGAN en la apertura de praderas y pastizales está vinculado estrechamente con varias omisiones legales que dificultan la regulación ambiental de las acciones promovidas por ambos programas. La pri-

---

ganaderos y funcionarios operativos del desarrollo rural, pero no hay estadísticas oficiales al respecto, ni se les menciona en las evaluaciones nacionales del programa.

mera es que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), ordenanza de primer orden para la regulación ambiental en el país, no establece la obligatoriedad de evaluación de impacto ambiental (*EIA*) para los cambios de uso del suelo por actividades agropecuarias, si éstos involucran un desmonte menor a cinco hectáreas en zonas áridas, o dos en las templadas.

La *EIA* es el instrumento de gestión que determina la pertinencia de una obra o actividad humana determinada en términos de impacto ambiental. Se trata de un estudio interdisciplinario que debe realizarse antes de la ejecución de obras que repercutirán sobre el medio ambiente, a fin de precisar los daños ecológicos y sociales que pueden derivar de ellas y debido a que establece las condiciones por observar para mitigar o corregir por completo los perjuicios ambientales de la obra o actividad en cuestión, podría ser el instrumento indicado para identificar las consecuencias potenciales de la introducción de praderas sobre la integridad y el funcionamiento de los ecosistemas. El artículo 28 de la LGEEPA establece de manera genérica qué actividades requieren un estudio de impacto ambiental, mientras que el 5 de su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental las especifica con más detalle. Su cláusula 0-II excluye de este requerimiento a los desmontes menores de cinco hectáreas en zonas áridas, y de dos en las templadas, cuando se realizan para la actividad agropecuaria de baja intensidad.

En el caso del PROGAN, es difícil que las superficies objeto de regulación definidas por la LGEEPA se rebasen con los apoyos anuales que reciben las personas de ingresos menores (ejidatarios y productores pequeños), por lo que la ampliación de muchas miniunidades de producción agropecuaria quedan excluidas de cualquier *EIA*. Sin embargo, aunque el desmonte de un predio menor a cinco hectáreas puede no ser significativo, la suma de muchos sí puede originar un impacto ambiental regional de magnitud considerable, que no se regula por ley. En este caso se genera el fenómeno aquí denominado deforestación “hormiga”; caracterizado por numerosos desmontes pequeños y dispersos, que por lo general pasan inadvertidos, pero que juntos integran una superficie muy grande.

La LGEEPA sí establece la obligatoriedad de la *EIA* para cambios de uso del suelo mayores a cinco hectáreas en zonas áridas o de dos en

las templadas, pero estos casos suelen excluirse de dicha evaluación, cuando el desmonte para incorporar praderas se realiza en áreas con vegetación natural donde ya se practica la ganadería extensiva. En esta situación, debido a que la introducción de pastizales por lo regular se sujet a los criterios técnicos de la Norma Oficial NOM-020-RECNAT-2001, que es una ordenanza para interpretar y aplicar la legislación ambiental en la regulación de la ganadería de pastoreo en terrenos forestales, se interpreta jurídicamente que la remoción de la vegetación para abrir praderas no representa un cambio de uso del suelo, sino una rehabilitación del mismo uso de suelo ganadero, que ya ocurría desde antes.

El argumento es que el procedimiento no implica un cambio de uso del suelo, sino la eliminación selectiva o “aclareo” de las especies con bajo valor forrajero, y la conservación de 30 o 40 por ciento del monte original. Lo cierto es que la remoción de vegetación significa pérdidas de hasta 90 por ciento de las especies vegetales presentes en el predio y efectos posteriores en las áreas circundantes, por la invasibilidad del pasto introducido. A partir del “aclareo”, los procesos ecológicos en un terreno cubierto por zacate buffel y en otro con vegetación natural serán distintos, aunque en términos legales no hubo modificación que ameritara una EIA.<sup>12</sup>

Debido a que el reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental define al cambio de uso del suelo como una “modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación”, se entiende que para considerarla como un cambio de uso del suelo es necesario modificar la vocación del predio. Según esta interpretación, un desmonte en terreno ganadero puede no tomarse como cambio de uso del suelo, mientras se realice para intensificar la actividad ganadera o introducir praderas que mejoren

<sup>12</sup> La NOM-020-RECNAT-2001, publicada en el DOF del 10 de diciembre de 2001, contiene los requisitos para obtener el permiso de desmonte por parte de SEMARNAT, a fin de introducir praderas en terrenos tipificados como forestales de pastoreo. La autoridad requiere una descripción de las medidas para proteger a especies que se encuentren bajo algún estatus de protección especial, e impone ciertas previsiones para conservar parte de la vegetación original. Estos requisitos no son equivalentes a las medidas que derivarían de una evaluación sistemática del impacto ecológico real.

potencialmente el coeficiente de agostadero de los predios. Derivado de esta definición, cualquier actividad no ganadera requiere presentar una EIA para remover vegetación de un área natural con el fin de ampliar o construir infraestructura, pero no será el caso si se trata de abrir una pradera en zonas que ya de por sí son ganaderas.

De acuerdo a la NOM-020-RECNAT-2001, el procedimiento para la apertura de praderas ganaderas sólo precisa de un aviso de desmonte, donde se notifiquen los trabajos de remoción de la vegetación (párrafo 4.1 de la norma). A partir de esta notificación se puede proceder, aunque es usual que la autoridad emita un dictamen. El promoviente puede, en términos estrictamente legales, comenzar los trabajos antes de haber recibido el documento (punto 4.1.4 de la norma). Gracias a esta disposición, por lo regular no se requieren EIA para realizar desmontes cuyo fin sea la introducción de praderas. Por ejemplo, de 1996 a 2007, en todo el norte de México sólo se presentaron cinco evaluaciones por desmontes y apertura de praderas nuevas, que pretendían habilitarse en igual número de ranchos ganaderos en Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León.<sup>13</sup>

Como legalmente no hay un cambio de uso del suelo qué regular, el permiso y el trámite para conseguir los subsidios se facilitan mucho. Basta con que el promoviente firme una carta-compromiso ante SEMARNAT, donde se obliga a cumplir diversas disposiciones contenidas en la norma para proteger un porcentaje de la cobertura vegetal original. Una vez firmado este documento, la autoridad expide un acuse de recibo para que el productor continúe con el trámite de sus apoyos. Dicho procedimiento impone riesgos en términos de impacto ambiental, pero la NOM-020-RECNAT-2001 no permite mayor margen de maniobra. De acuerdo con los informantes entrevistados, si el funcionario encargado del trámite solicita un estudio adicional u otro requisito para otorgar la autorización incurre en una conducta “oficiosa”, sin sustento legal.

<sup>13</sup> Estas EIA están en los archivos de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de SEMARNAT. Pueden solicitarse en la Ciudad de México o en las delegaciones estatales de Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León, con los siguientes números de referencia: 09/MP-3015/08/01; 28/MP-2932/10/03; 28/MP-2363/01/03; 28/MP-6973/07/04; 19/MP-0123/04/05; 28/MP-0162/03/06.

Existen otras ordenanzas, como la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), que podrían proporcionar elementos jurídicos para la protección de los recursos forestales frente a la ampliación desordenada de pastizales. La LGDFS (DOF 2003b) declara a la protección, conservación y restauración de los ecosistemas forestales como un asunto de utilidad pública, e incluye diversas disposiciones aplicables a la regulación de las actividades pecuarias en zonas con vegetación forestal (artículo 3, cláusula XII; artículo 130 y 163, cláusula V de la LGDFS). Esta ley proporciona varios mecanismos para la preservación de la vegetación forestal, pero se encuentra sujeta a las disposiciones de la LGEEPA en todos los aspectos relativos a la regulación de impactos ambientales (artículo 24, cláusula XI, artículo 76 de la LGDFS). Así, su utilidad como instrumento de regulación en materia de conservación forestal está condicionada por una ley de protección ambiental, poco efectiva en el caso específico de la apertura y ampliación de praderas.

### Elementos para mejorar el desempeño ambiental de los subsidios vinculados con la apertura de praderas

Una de las razones que explica la sinergia entre el aparato normativo-institucional de fomento pecuario y el deterioro de la cubierta vegetal radica en considerar a la introducción de pastizales como una medida que siempre mejora los agostaderos. Se asume que el incremento de los rendimientos ganaderos será proporcional al tamaño de las praderas recién abiertas (Ibarra-Flores et al. 2005, 178), y que esto permitirá reducir la presión de pastoreo en las áreas no transformadas. Este supuesto no toma en cuenta el impacto ecológico de sustituir la vegetación nativa por pastizales de especies exóticas, y tampoco puede sostenerse si se consideran los pobres rendimientos forrajeros de muchas zonas. En Sonora, por ejemplo, sólo puede hablarse de praderas exitosas de zacate buffel en menos de 20 por ciento de los desmontes y, aún en estos casos, en 75 por ciento de ellas los valores de productividad forrajera no pueden considerarse satisfactorios (Castellanos et al. 2002,

102). También se han documentado fracasos significativos en Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas (Gómez et al. 2007, 2), y en Sonora es frecuente que las praderas nuevas sean menos productivas que la vegetación removida (Franklin et al. 2005, 62).

Paradójicamente, los fracasos también se subsidian. En Sonora, de 1996 a 2006, ALCAMPO asignó recursos para rehabilitar más de 93 453 has de praderas de zacate buffel que se deterioraron o nunca fueron productivas. La rehabilitación implicó desmontes nuevos y trabajos de preparación de la tierra, que pueden ser costosos según las condiciones físicas del sitio. Tanto en el estado como en La Colorada, estos trabajos demandaron más de la cuarta parte de los recursos invertidos por el programa de 1997 a 2006 (véase figura 6).

En 2008, ALCAMPO y PROGAN se reacomodaron en programas agropecuarios de mayor alcance, pero hay razones para suponer la continuidad de los mismos impactos ambientales. Destacan las omisiones legales que favorecen el desmonte de predios pequeños sin regulación alguna, y que no lo tipifican para apertura de praderas como un cambio de uso del suelo. Estas omisiones se agravan por la persistencia de una óptica con marcado acento sectorial, que tiende a subvalorar la importancia ecológica de la vegetación nativa, y a sobrevalorar los aspectos positivos de la introducción de pastizales; cuestiones que deben resolverse.

En materia de legislación ambiental por ejemplo, la definición de cambio de uso del suelo, provista por el reglamento actual de impacto ambiental, debe enriquecerse con elementos que ponderen los daños ecológicos de la introducción de pastizales, sobre todo cuando no sean nativos. En este sentido, es conveniente que el concepto de cambio de uso del suelo incorpore un significado legal más amplio que la sola “modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos”, pues la introducción de pastos exóticos modifica los procesos ecológicos; aunque permanezca la vocación original.

Ya se indicó el riesgo ambiental derivado de aplicar la NOM-020-REC/NAT-2001 en la gestión de permisos para la apertura de praderas. La EIA es más apropiada para prevenir daños al medio físico, pero está limitada por ley para evaluar desmontes pequeños y dispersos, como los que pueden resultar después de “atomizar” los subsidios entre muchos productores individuales. Dichas limitaciones po-

drían resolverse mediante adecuaciones a la LGEEPA y a su reglamento de impacto ambiental, que obliguen la evaluación integrada, a través de estudios regionales de los efectos potenciales de cambios de uso del suelo, en apariencia insignificantes de manera individual. Pues aunque pueden parecer despreciables, una evaluación de los impactos conjuntos permitiría identificar repercusiones ambientales que no son evidentes al considerarlos por separado.

Figura 6

Destino de los recursos invertidos en la habilitación de praderas  
por ALCAMPO en Sonora y en La Colorada, 1997-2006

Destino geográfico del recurso	Total ejercido en praderas (pesos)	Apertura de praderas nuevas (pesos)	Rehabilitación de praderas improductivas (pesos)
Municipio de La Colorada	12 287 949.4 (100 %)	8 937 374.33 (72.73 %)	3 350 575.08 (27.26 %)
Estado de Sonora	105 295 959.0 (100 %)	70 345 880.0 (66.81 %)	34 950 079.1 (33.19 %)

Fuente: elaboración propia, con la suma de los montos anuales proporcionados por el distrito de desarrollo rural 145 (SAGARPA, delegación Sonora), y la Subsecretaría de Fomento Ganadero del Gobierno del Estado de Sonora. Valores deflactados, con el año 2002 como referencia.

En términos operativos, estas evaluaciones podrían realizarse si las dependencias gubernamentales, encargadas del fomento pecuario, canalizaran una fracción de los recursos etiquetados para la introducción de pastizales al análisis del impacto regional de la política de apertura de praderas. Estas valoraciones podrían encomendarse a instituciones académicas o centros de investigación, con el objetivo de identificar los daños conjuntos, ambientales y sociales, de las praderas por subsidiar. También identificarían los sitios res-

tringidos a la introducción de pastizales, las alternativas productivas con menos impacto ambiental y los parámetros para otorgar apoyos nuevos.

A escala mundial ya existen instrumentos para la EIA, que permiten evaluar el desempeño ambiental regional de obras y acciones de política pública que inciden en el territorio. Uno de los más novedosos es la evaluación ambiental estratégica (EAE), alternativa a la EIA (Oñate et al. 2002), que supera las restricciones de esta última en proyectos individuales (Gómez-Orea 2003, 224). La EAE fue creada en la década de 1990 en Europa, y puede anticipar o prevenir las consecuencias ambientales de un determinado esquema de fomento de actividades humanas, incorporando la medición de los daños acumulativos y sinérgicos de proyectos dispersos geográficamente, pero asociados entre sí a la misma política de desarrollo.

Debido a su escala de análisis, la EAE permitiría reformular las acciones de política rural, de forma mucho más estratégica que en la del proyecto individual. En una EIA convencional se establecerían medidas de mitigación a cada pradera por separado, pero en una EAE se definirían criterios ambientales, que dejarían replantear el esquema regional de fomento pecuario, sobre todo los componentes vinculados con el desmonte e introducción de praderas, pero también los que dificultan la sustentabilidad de la ganadería.

En México hay estados como Baja California que ya contemplan este instrumento de evaluación en su ley ambiental, y en el mundo se ha estudiado su efectividad para identificar medidas correctoras frente a políticas de creación de infraestructura, de explotación pesquera y de desarrollo agropecuario (Arce y Gullón 2000; Thompson et al. 1995; Tzilivakis et al. 1999; Mirady et al. 2007). Por ejemplo, si la ganadería en Sonora se hubiera sometido a una EAE, los resultados en materia de deterioro ecológico quizás serían muy distintos, pues se habrían analizado escenarios regionales con los pastizales introducidos y sin ellos.

Los resultados de estudios de este tipo permitirían redirigir los esfuerzos gubernamentales a las acciones de equipamiento productivo con menor impacto ambiental. Para facilitar este proceso, podrían incorporarse en los programas de desarrollo rural, elaborados por los CEDRS, pues de acuerdo a los principios de federalización

provistos por la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (*LDRS*), que establece los procedimientos para la planeación y gestión del desarrollo rural, ahí se definen los rubros de apoyo sectorial que deben priorizarse en cada entidad federativa y en los distritos de desarrollo rural (artículos 25 y 26, de la *LDRS*).

La inclusión de estos criterios durante la elaboración de estrategias regionales de desarrollo rural podría mejorar el desempeño ambiental de los subsidios pecuarios. Sin embargo, no revertirían las demandas del mercado, que propician el modelo prevaleciente de producción. Por la misma razón, es conveniente que en los programas de desarrollo rural se fomenten estrategias de reconversión productiva, orientadas a la promoción de modelos agrosilvopastoriles de manejo ganadero, que revaloren la biodiversidad, y diversifiquen las actividades rurales hacia usos vinculados con la conservación de ecosistemas. Dichas estrategias, consensuadas en conjunto por productores, instancias gubernamentales y especialistas en el área facilitarían —a la par de la evaluación ambiental de los subsidios— la implantación de sistemas de producción con menos efectos sobre el paisaje (Mansvelt et al. 1998, 209), y con prometedores márgenes de rentabilidad debido al prestigio de los productos “orgánicos” en ciertos mercados del Primer Mundo (Häring 2003, 89).

La participación de los CEDRS puede ser determinante en este proceso. Se trata de figuras abiertas a la intervención del sector productivo, las secretarías y dependencias que inciden en el medio rural e instituciones académicas (artículos 24, 21 y 17, de la *LDRS*). Además, están facultados por la ley para definir las prioridades regionales de desarrollo rural (artículo 26, de la *LDRS*). Dicha atribución, y la heterogeneidad de enfoques para entender el tema los convierte en la figura idónea para consensuar y proponer esquemas regionales de fomento pecuario más sustentables, acordes a la diversidad biológica y a las condiciones socioeconómicas de cada región del país.

Los subsidios al sector primario son muy importantes, sin embargo la conservación de ecosistemas no se consolidará si se siguen utilizando las ópticas sectoriales tradicionales, que han originado costos ambientales elevados y distinguido por décadas a la planeación de la actividad pecuaria.

Recibido en noviembre de 2008  
Revisado en mayo de 2009

## Bibliografía

- Arce, Rosa y Natalia Gullón. 2000. The Application of Strategic Environmental Assessment to Sustainability Assessment of Infrastructure Development. *Environmental Impact Assessment Review* 20 (3): 393-402.
- Brañes, Raúl. 2000. Manual de derecho ambiental mexicano. México: Fondo de Cultura Económica.
- Búrquez, Alberto y Angelina Martínez-Irizar. 2006. Conservación, transformación del paisaje y biodiversidad en el noroeste de México. En *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México: perspectivas desde la investigación científica*, compilado por Víctor Manuel Toledo, Ken Oyama y Alicia Castillo, 85-110. México: Siglo xxi.
- \_\_\_\_\_. 1997. Conservation and Landscape Transformation in Sonora, Mexico. *Journal of the Southwest* (39): 372-398.
- Camou-Healy, Ernesto. 1998. De rancheros, poquitos, orejanos y criollos. Los productores ganaderos de Sonora y el mercado internacional. Zamora: El Colegio de Michoacán-CIAD.
- \_\_\_\_\_. y Emma Pérez. 1986. Una modernización tardía. Los ejidatarios de la región centro-oriente de Sonora. Cuaderno de trabajo 4. Hermosillo: CIAD.
- Castellanos, Alejandro, Gertrudis Yanes y Diego Valdez. 2002. Drought Tolerant Exotic Buffel-grass and Desertification. En *Weeds across Borders*, compilado por Barbara Tellman, 99-112. Tucson: Arizona-Sonora Desert Museum.

- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 2007a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 19 de junio.
- \_\_\_\_\_. 2007b. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. 2 de febrero.
- Cordera-Campos, Rolando y Leonardo Lomelí-Vargas. 2005. *La política social moderna: evolución y perspectivas: resumen ejecutivo y consideraciones finales*. Serie Cuadernos de Desarrollo Humano. México: Secretaría de Desarrollo Social-Gobierno de la República.
- Denzin, Norman. 2000. Un punto de vista interpretativo. En *Por los rincones: antología de métodos cualitativos en la investigación social*, compilado por Catalina Denman y Jesús Armando Haro, 147-205. Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- DOF. 2007. Reglas de operación de los programas de la SAGARPA. 31 de diciembre.
- \_\_\_\_\_. 2003a. Decreto de creación del Programa de Estímulos a la Actividad Ganadera (PROGAN). 17 de junio.
- \_\_\_\_\_. 2003b. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 25 de febrero.
- \_\_\_\_\_. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. 10 de diciembre.
- \_\_\_\_\_. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental. 30 de mayo.
- \_\_\_\_\_. 1994. Decreto que regula el Programa de Apoyos Directos al Campo, denominado PROCAMPO. 25 de julio.

- \_\_\_\_\_. 1971. Ley de Reforma Agraria. 16 de abril.
- Fernández, Luis y María Tarrío. 1987. Ganadería y crisis agroalimentaria. *Revista Mexicana de Sociología* (2): 51-95.
- Fontana, Andrea y Frey James. 2000. The Interview, from Structured Questions to Negotiated Text. En *Handbook of Qualitative Research*, compilado por Norman Denzin e Yvonna Lincoln, 645-672. Chicago: Sage Publications, University of Chicago Press.
- Franklin, Kim, Kelly Lyons, Pamela Nagler, Derrick Lampkin, Edward Glenn, Francisco Molina, Therese Markow y Alfredo R. Huete. 2005. Buffelgrass (*Pennisetum ciliare*) Land Conversion and Productivity in the Plains of Sonora, Mexico. *Biological Conservation* 127: 62-67.
- García-Dessommes, Guillermo, Roque Ramírez, Rahim Foroughbakht, Rocío Morales y Graciela García. 2003. Valor nutricional y digestión ruminal de cinco líneas apomícticas y un híbrido de pasto buffel (*Cenchrus ciliaris L.*). *Técnica Pecuaria en México* (41): 209-218.
- Geist, Helmut y Eric Lambin. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience* (52): 143-150.
- Gordillo, Gustavo. 1988. *Campesinos al asalto del cielo: una reforma agraria con autonomía*. México: Siglo xxi.
- Gómez, Eduardo, Heriberto Díaz, Abelardo Saldívar, Florencio Briones, Virginia Vargas y William E. Grant. 2007. Patrón de crecimiento de pasto buffel (*Pennisetum ciliare* Sin. *Cenchrus ciliaris L.*) en Tamaulipas, México. *Técnica Pecuaria en México* 45 (1): 1-17.
- Gómez-Orea, Domingo. 2003. *Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Madrid: Mundiprensa.

Häring, Anna. 2003. Organic Dairy Farms in the EU: Production Systems, Economics and Future Development. *Livestock Production Science* (80): 89-97.

Ibarra-Flores, Fernando, Salomón Moreno, Martha Martín, Francisco Denogean y Luis Gerlach. 2005. La siembra de zacate buffel como una alternativa para incrementar la rentabilidad de los ranchos ganaderos de la sierra de Sonora. *Técnica Pecuaria en México* (43): 173-183.

\_\_\_\_\_, Martha Martín y Felipe Ramírez. 2004. El subsoleo como práctica de rehabilitación de praderas de zacate buffel en condición regular en la región central de Sonora, México. *Técnica Pecuaria en México* (42): 1-16.

\_\_\_\_\_, Jerry Cox, Martha Martín, Todd Crowl, Brien Norton, Roger Banner y Raymond W. Miller. 1999. Soil Physicochemical Changes Following Buffel-grass Establishment in Mexico. *Arid Soil Research and Rehabilitation* (13): 39-52.

INE. 2000. La evaluación del impacto ambiental, logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. INE-Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.

Kepleis, Peter y Colin Vance. 2003. Neoliberal Policy and Deforestation in Southeastern Mexico: An Assessment of the PROCAMPO Program. *Economic Geography* (79): 221-240.

Lambin, Eric F. B. Turner, Helmut Geist, Samuel Agbola, Arild Angelsen, John Bruce, Oliver Coomes, Rodolfo Dirzo, Günther Fischer, Carl Folke, P.S. George, Katherine Homewood, Jacques Imbernon, Rik Leemans, Xiubin Li, Emilio Moran, Michael Mortimore, P. S. Ramakrishnan, John Richards, Helle Skånes, Will Steffen, Glenn Stone, Uno Svedin, Tom Veldkamp, Coleen Vogel y Xu Jianchu. 2002. The Causes of Land-use and Land-cover Change: Moving Beyond the Myths. *Global Environmental Change* (11): 261-269.

- López-Reyes, Migdelina. 2001. Degradación de suelos en Sonora. El problema de la erosión en los suelos de uso ganadero. *región y sociedad* XIII (22): 73-97.
- Luers, Amy, Naylor Rosamond y Pamela A. Matson. 2006. A Case Study of Land Reform and Coastal Transformation in Southern Sonora, Mexico. *Journal of Land Use Policy* (23): 436-447.
- Mansvelt, J. D., D. Stobbelaar y K. Hendriks. 1998. Comparison of Landscape Features in Organic and Conventional Farming Systems. *Landscape and Urban Planning* (41): 209-227.
- Mas, Francois, Alejandro Velásquez, José Díaz, Rafael Mayorga, Camilo Alcántara, Gerardo Bocco, Rutilio Castro, Tania Fernández y Azucena Pérez. 2004. Assessing Land Use/cover Changes: A Nationwide Multidate Spatial Database for Mexico. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* (5): 249–261.
- \_\_\_\_\_ y Henri Puig. 2001. Modalités de la déforestation dans le Sud-Ouest de l'état du Campeche, Mexique. *Canadian Journal of Forest Research / Journal Canadien de Recherche forestière* (31): 1280-1288.
- Martín-Rivera, Martha, Jerry Cox y Fernando Ibarra. 1995. Climatic Effects on Buffelgrass Productivity in the Sonora Desert. *Journal of Range Management* 48 (1): 60-63.
- Merino, Leticia. 2004. Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en los usos de los bosques en México. México: SEMARNAT-INE-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible.
- Mirady, Sebastián, Meimalin Moreno, Alejandra Soto, Ernesto Aguirre, Luis Camacho, Radharani Medina, Ana Yranzo y Alejandra Zamora. 2007. Propuesta para la evaluación ambiental estratégica de zonas especiales de desarrollo sustentable. Cuenca del río Unare, estados Anzoátegui y Guárico-Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana* 48 (1): 33-58.

- Morán, José y Hugo Galleti. 2002. *Causas económicas e incidencia del comercio internacional en la deforestación en México*. México: Centro Mexicano de Derecho Ambiental-Programa de Comercio y Medio Ambiente.
- Munroe, Darla, Jane Southworth y Catherine Tucker. 2002. The Dynamics of Land-cover change in Western Honduras: Exploring Spatial and Temporal Complexity. *Agricultural Economics* (27): 355-369.
- Oñate, Juan, David Pereira, Francisco Suárez, Juan Rodríguez y Javier Cachón. 2002. *Evaluación ambiental estratégica: la evaluación ambiental de políticas, planes y programas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Palacios-Solano, Isaac. 1996. *América Latina: el estigma del petróleo*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)-Ediciones El Caballito.
- Pérez-López, Emma y Gloria Cáñez. 2003. Ganadería en el desierto: estrategias de sobrevivencia entre los ejidatarios de la Costa de Hermosillo, Sonora, México. *América Latina en la Historia Económica* 20: 113-127.
- Perramond, Eric. 2000. A Preliminary Analysis of Soil Erosion and Buffelgrass in Sonora, Mexico. *Yearbook, Conference of Latin Americanist Geographers* (26): 131-138.
- Reyes-Hernández, Humberto, Sergio Cortina, Hugo Perales, Edith Kauffer y Juan Pat. 2003. Efecto de los subsidios agropecuarios y apoyos gubernamentales sobre la deforestación durante el periodo 1990-2000 en la región de Calakmul, Campeche, México. *Investigaciones Geográficas* (51): 88-106.
- Rutsch, Mechthild. 1984. *La ganadería capitalista en México*. México: Centro de Investigación para la Integración Social-Editorial Línea.

- SAGARPA. 2009. Padrón de beneficiarios del Programa de Estímulos a la Productividad Ganadera (2003-2007). [http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/progan/padron/son\\_progan.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/progan/padron/son_progan.pdf) (5 de mayo de 2009).
- \_\_\_\_\_. 2002. Diagnóstico de los agostaderos del estado de Sonora. Coordinación General de Ganadería-Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero.
- SAGARPA-FAO. 2006a. Informe de evaluación nacional, Programa de Fomento Ganadero 2005. México: SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/info/programas/evaluacion/Archivos/APC/2005%20Fomento%20Ganadero.pdf> (5 de mayo de 2009).
- \_\_\_\_\_. 2006b. Evaluación alianza para el campo 2005. Informe de evaluación nacional general. México: SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/info/programas/evaluacion/Archivos/APC/2005%20Informe%20General.pdf> (5 de mayo de 2008).
- Salazar-Conde, Erika, Joel Zavala, Ofelia Castillo y Rafael Cámara. 2004. Evaluación espacial y temporal de la vegetación de Sierra Madrigal, Tabasco, México (1973-2003). *Investigaciones Geográficas* (54): 7-23.
- Saucedo, Esther, Edmundo García, Alejandro Castellanos y José Flores. 1997. La riqueza, una variable de respuesta de la vegetación a la introducción de zacate buffel. *Agrociencia* (31): 83-90.
- Secretaría de la Presidencia. 1976. Sexto informe de gobierno. Compendio de informes presidenciales 1970-1976. México: Dirección General de Documentación e Informe Presidencial.
- Thompson, S., J. Treweek y D. Thurling. 1995. The Potential Application of Strategic Environmental Assessment (SEA) to the Farming of Atlantic Salmon (*Salmon salar L.*) in Mainland Scotland. *Journal of Environmental Management* 45 (3): 219-229.

Toledo, Víctor. 1990. El proceso de ganaderización y la destrucción biológica y ecológica de México. En *Medio ambiente y desarrollo en México*, compilado por Enrique Leff, 191-227. México: Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM-Grupo Editorial Porrúa.

\_\_\_\_\_, Benjamín Ortiz-Espejel, Leni Cortés, Patricia Moguel y Ma. de Jesús Ordóñez. 2003. The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in Mexico: A Case of Adaptive Management. *Conservation Ecology* 7(3): 9.

Tzilivakis, J., C. Broom, K. Lewis, C. Tucker, C. Drummond y R. Cook. 1999. A Strategic Environmental Assessment Method for Agricultural Policy in the UK. *Land Use Policy* 16 (4): 223-234.

UACH. 2008. PROGAN. Informe final de consistencia y resultados. Chapingo: UACH-Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social-SAGARPA.

Vance, Colin y Jackeline Geoghegan. 2002. Temporal and Spatial Modelling of Tropical Deforestation: A Survival Analysis Linking Satellite and Household Survey Data. *Agricultural Economics* (27): 317-332.

Velázquez, Alejandro, Jean Mas, José Luis Palacio, José Díaz, Rafael Mayorga, Camilo Alcántara, Rutilio Castro y Tania Fernández. 2002a. Análisis del Cambio de Uso del Suelo en México. Informe técnico de proyecto 312.A.-00215. Convenio INE-IGG (UNAM) 2002.

\_\_\_\_\_, Jean Mas, José Palacio-Prieto y Gerardo Bocco. 2002b. Land Cover Mapping to obtain a Current Profile of Deforestation in Mexico. *Unasylva* (210): 7-11.

\_\_\_\_\_, Jean Mas, José Díaz, Rafael Mayorga, Camilo Alcántara, Rutilio Castro, Tania Fernández, Gerardo Bocco, Exequiel Ezcurra

y José Luis Palacio-Prieto. 2002c. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica* (62): 21-37.

Zepeda, Guillermo. 2000. *Transformación agraria: los derechos de propiedad en el campo mexicano bajo el nuevo marco institucional*. México: Centro de Investigación para el Desarrollo A. C.-Editorial Porrúa.

#### Material cartográfico:

Matrices de cambio a nivel formación y por estado. Mapoteca virtual de la Dirección General de Investigación y Ordenamiento Ecológico. INE-SEMARNAT.

Inventarios Forestales Nacionales, series I, II y III. INEGI-INE-Instituto de Geografía, UNAM. <http://mapas.ine.gob.mx/temas.html?seleccion=Vegetaci%F3n> (5 de mayo de 2009).

