



Gaceta Ecológica

ISSN: 1405-2849

gaceta@ine.gob.mx

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

Naturales

México

Cotler, Helena; Sotelo, Esthela; Dominguez, Judith; Zorrilla, María; Cortina, Sofía; Quiñones, Leticia
La conservación de suelos: un asunto de interés público
Gaceta Ecológica, núm. 83, abril-junio, 2007, pp. 5-71
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53908302>

- ▶ 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

La conservación de suelos: un asunto de interés público

HELENA COTLER,* ESTHELA SOTELO,* JUDITH DOMÍNGUEZ,§
MARÍA ZORRILLA,¶ SOFÍA CORTINA,‡ Y LETICIA QUIÑONES‡

* Dirección de Manejo Integral de Cuencas Hídricas, INE. Correos-e: hcotler@ine.gob.mx y esotelo@ine.gob.mx

‡ Dirección de Política Ambiental, INE. Correos-e: scortina@ine.gob.mx y quinones@ine.gob.mx

§ Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. El Colegio de México. Correo-e: judithdominguez@colmex.mx

¶ Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. Correo-e: mariazr10@yahoo.com.mx



LOS SUELOS Y SU IMPORTANCIA AMBIENTAL

El suelo es un cuerpo natural, distribuido como un continuo en el paisaje con variaciones determinadas por las condiciones lito-climáticas del sitio, el drenaje, la historia geomorfológica y el uso de la tierra; por ende, los suelos no son uniformes, sino más bien presentan una gran variación en el paisaje.

El suelo constituye un sistema abierto, con entradas de tipo atmosféricas y salidas que pueden ser superficiales, en forma de escurrimiento y erosión. Por otro lado, en el cuerpo mismo del suelo se producen una serie de transformaciones que involucran la presencia de microorganismos, agua, raíces, intercambio

de gases, descomposición y neoformaciones, entre muchos otros procesos.

La evolución del suelo es constante bajo condiciones propicias, pero con lapsos que fluctúan de cientos a miles de años requeridos para la formación de algunos centímetros. Este largo periodo hace que se considere al suelo como un recurso natural no renovable.

LA IMPORTANCIA AMBIENTAL DE LOS SUELOS

Como sociedades cada vez más urbanas, sin contacto con la naturaleza, perdemos de vista la importancia de los suelos para nuestra supervivencia y prosperidad. Sin embargo, en todos los ecosistemas, los suelos cumplen con importantes funciones de las cuales se derivan servicios ambientales indispensables para el sostenimiento tanto del ecosistema como de la vida humana (figura 1). La función más conocida es la de soporte y suministro de nutrientes a las plantas. De ahí que la degradación del suelo esté considerada como el mayor problema ambiental que amenaza la producción mundial de alimentos (PNUMA 2000) y una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible de los terrenos agrícolas (Castillo 2004). No obstante, el suelo cumple con otras funciones igualmente trascendentales, como la de constituir un medio filtrante que permite la recarga de los acuíferos, influyendo también en la calidad del agua. Asimismo constituye el medio donde se realizan ciclos biogeoquímicos necesarios para el reciclaje de los compuestos orgánicos. Como resultado de este proceso, se estima que el contenido de carbón almacenado en el primer metro del suelo es 1.5 veces mayor a aquél acumulado en la biomasa (Sombroek *et al.* 1993), constituyendo la tercera fuente más importante de carbono (Lal 1999). Este secuestro de carbono en el suelo, reduce su liberación a la atmósfera como CO₂, uno de los principales gases “invernadero” responsables del cambio climático (Kern y Johnson 1993).

Según sus características, el suelo funciona también como hábitat para una miríada de organismos,

desde células microscópicas a pequeños mamíferos y reptiles, manteniendo una amplia biodiversidad. Finalmente, en los ecosistemas urbanos, el suelo juega un papel fundamental como material de construcción y como cimiento para la infraestructura urbana (Brady y Weil 1999). En estos ecosistemas, se reconoce cada vez más la importancia del suelo antrópico en las zonas urbanas como soporte para sus áreas verdes y para la recarga de acuíferos (Huinink 1998).

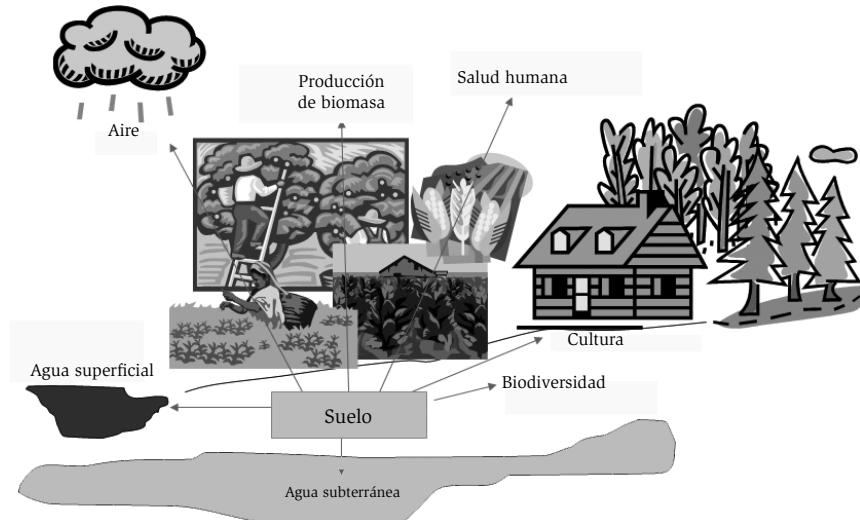
La importancia de los suelos para el sostén de la vida humana ha sido reconocida durante el último medio siglo con la aparición de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y de decenas de otras instituciones internacionales y nacionales, que año tras año alertan sobre la degradación y sus repercusiones en el mantenimiento de la biodiversidad, la mitigación de la pobreza y la seguridad alimentaria.

Estas características y funciones de los suelos determinan que la conservación de este recurso debe buscar el mantenimiento y la recuperación de su calidad, entendida como la capacidad para funcionar dentro de los límites naturales, para sostener la productividad de plantas y animales, mantener la calidad del aire y del agua y sostener la salud humana (Karlen *et al.* 1997).

LAS CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

La degradación de suelos se refiere a los procesos inducidos por la sociedad que disminuyen la capacidad actual y futura del suelo para sostener la vida humana (Oldeman 1998). Los fenómenos de degradación merman la calidad de los suelos, entendida ésta como la capacidad de un específico tipo de suelo para funcionar (dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado para sostener la productividad vegetal y animal), mantener o mejorar la calidad del aire y del agua, y sostener la salud humana (Doran y Parkin 1994). Algunos autores (Oldeman 1998) dividen la

FIGURA 1. BIENES Y SERVICIOS PROVISTOS POR EL SUELO



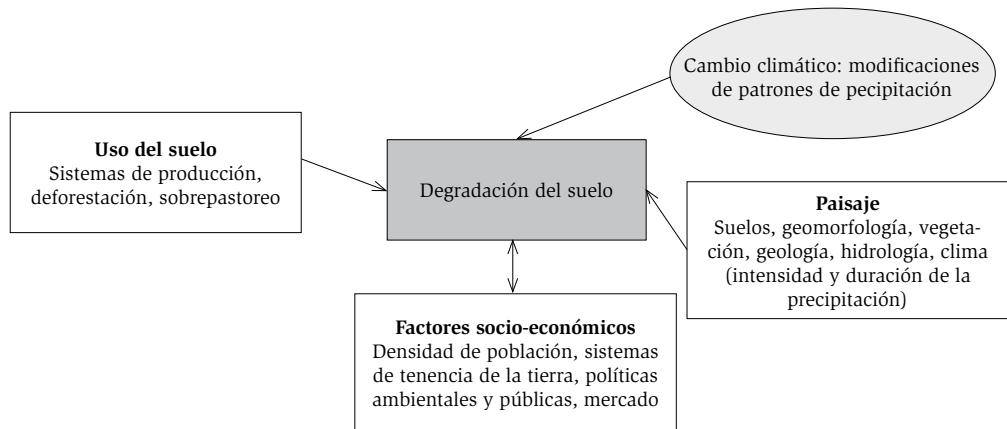
Fuente: W. E. H. Blum (2005).

degradación de suelos en dos grandes categorías. La primera se refiere a la degradación por desplazamiento del material edáfico. En ella podemos encontrar a la erosión hídrica y eólica. Una segunda categoría se refiere a la degradación como resultado de un deterioro interno. En esta categoría encontramos a la degradación química que engloba la pérdida de nutrientes, la contaminación, la acidificación y la salinización, la degradación física, que abarca el encostramiento, la compactación y el deterioro de la estructura del suelo y la degradación biológica, resultado de un desequilibrio en la actividad biológica en el suelo, incluida la pérdida del banco de semillas y microorganismos de importancia en procesos de fertilidad y descontaminación. Sin embargo, es importante aclarar que muchos de estos procesos se encuentran intrínsecamente relacionados entre sí. Así, por ejemplo, el deterioro físico puede ser el inicio de un proceso de erosión hídrica, que a su vez ocasiona un deterioro químico, como la pérdida de la fertilidad.

La degradación de los suelos ocurre como respuesta a múltiples factores ambientales y socio-eco-

nómicos. En la figura 2 (página siguiente) presentamos algunas de las causas más importantes que dan origen a este fenómeno. Rara vez es un solo factor el que desencadena un problema de degradación. Si bien es cierto que en algunos paisajes los suelos pueden ser más erosionables o la precipitación más erosiva, en prácticamente todos, el factor preponderante recae en las actividades humanas. En general, todo uso de la tierra, que modifica el tipo y la densidad de las poblaciones vegetales originales y/o que dejan al descubierto la superficie del suelo, propicia su degradación. El efecto agresivo de la lluvia inicia cuando la vegetación es removida. Esto deja al suelo desnudo y expuesto a la acción de la energía cinética de las gotas de lluvia (Morgan 1986). Luego, en función de las características del suelo (de textura, estructura y contenido de materia orgánica, principalmente) y del relieve, se presentan alteraciones en la capacidad de infiltración del suelo, propiciando el escurrimiento superficial, causante de la erosión hídrica. Los cambios en los patrones de precipitación causados por el cambio climático afectan también la

FIGURA 2. PRINCIPALES CAUSAS AMBIENTALES Y SOCIO-ECONÓMICAS DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS



Fuente: modificado de Lal (1990).

condición del suelo, especialmente en su humedad y escorrentía (SWCS 2003).

Entre las principales actividades humanas que inducen la degradación de suelos en el campo se encuentran los sistemas de producción agropecuarios, mientras que en las ciudades, las construcciones y el depósito de residuos sólidos generan también un drástico impacto sobre la calidad de dicho recurso.

El acelerado crecimiento poblacional, aunado a las también crecientes expectativas de desarrollo, constituyen una enorme presión de uso sobre los recursos naturales. Esto no sólo se traduce en una intensificación de cultivos en zonas agrícolas, sino además estimula el sobrepastoreo, la extracción de leña y favorece la deforestación como mecanismo de expansión de la frontera agrícola, muchas veces hacia zonas marginales y con bajo potencial (Tangley 1987). También la construcción de infraestructura y la urbanización son importantes; la primera por el impacto en el patrón de drenaje y la segunda al cubrir, impermeabilizar y anular las funciones del suelo (figura 2).

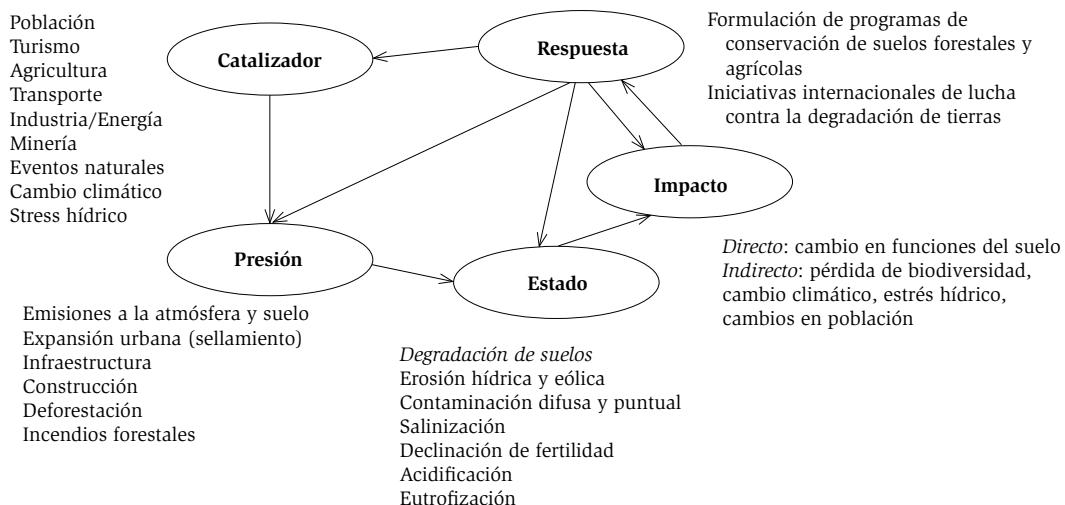
Uno de los aspectos menos mencionados en la literatura especializada y que, sin embargo, juega

un papel preponderante en los problemas de degradación de suelos, se relaciona con el impacto de las políticas públicas. Tradicionalmente, en los países de América Latina, la instauración y ejecución de dichas políticas se rigen por el beneficio económico y político que éstas pueden proporcionar; rara vez se evalúa su efecto definitivo sobre la estabilidad del medio ambiente y el capital natural. Aunado a ello, se deben considerar los cambios jurídicos, los subsidios a determinados cultivos y prácticas, los créditos rurales, la discontinuidad sexenal en las políticas públicas y el divorcio casi constante entre los programas y las acciones ejecutados por las distintas instituciones del Estado. Así, muchos de los programas establecidos en México, como son la ganaderización, la hegemonía de monocultivos con alto consumo de agroquímicos y la intensa deforestación, han originado y acentuado muchos de los problemas de degradación de suelos (figura 3).

LAS CONSECUENCIAS DE LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS

Inicialmente las consecuencias de la degradación de los suelos pueden dividirse en dos tipos, aquellos de interés privado, donde es el dueño de la tierra

FIGURA 3. MAPA CONCEPTUAL DEL PROBLEMA DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS



Fuente: modificado de Blum *et al.* 2004

el principal afectado, y aquellos de interés público, donde el conjunto de la sociedad puede resultar perjudicada por las externalidades negativas de este proceso. En el primer caso, a nivel privado, en la parcela (cuadro 1) el proceso de erosión hídrica (uno de los más extensos) puede afectar las propiedades del suelo (reduciendo la disponibilidad de agua y de nutrientes para las plantas y la profundidad de enraizamiento) y por ende, menguando su

productividad. Esta relación, aún discutida (Crosson y Anderson 2000) es apoyada por Pimentel *et al.* (1993) quienes basándose en las proyecciones de pérdida de suelo mundial estiman una disminución

CUADRO 1. PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN LA PARCELA

- La pérdida de estructura, ocasiona:
- disminución de infiltración y retención de agua
 - aumenta erosionabilidad del suelo
 - aumenta riesgo de compactación del suelo
 - Pérdida selectiva de partículas: partículas finas y materia orgánica
 - Pérdida de nutrientes: disminuye productividad, aumento de costo de producción
 - Disminución de profundidad del suelo: pérdida de función de soporte
 - Disminución de la calidad del suelo
 - dificulta el establecimiento de nuevas plantaciones
 - afecta la biodiversidad (interna y externa)
 - Disminución de la recarga del acuífero

CUADRO 2. PRINCIPALES CONSECUENCIAS DE LA EROSIÓN HÍDRICA A NIVEL REGIONAL

- Incremento de sedimentos: sepulta cultivos bajos y suelos en partes bajas, afecta infraestructura (casas, pistas, carreteras), azolva presas, lagos, estuarios y canales de riego
- Altera la red de drenaje hidrológica (dificultad en navegación)
- Disminuye la vida de presas
 - Reduce la capacidad de generación hidro-eléctrica
 - Incrementa el costo de purificación del agua
 - Aumenta turbidez del agua y eutrofización
 - Reduce fotosíntesis y supervivencia de vegetación acuática
 - Degrada hábitat de peces y altera cadena alimenticia
- Aumenta riesgo de inundaciones por acarreo de material sólido de diferentes fuentes (basureros, jales, aguas negras) que constituyen fuentes de infección
- Contaminación por metales pesados y componentes orgánicos (provenientes de pesticidas)
- Emisiones de gases invernaderos (CO_2)
- Contaminación de aguas marinas

de 15 a 30% de alimentos provenientes de tierras de temporal.

A nivel regional, o fuera de la parcela, (cuadro 2), la erosión de suelos origina problemas de sedimentación, contaminación difusa, azolves e inundación, entre otros y a nivel global, este proceso contribuye al cambio climático, a la pérdida de biodiversidad y a la modificación del régimen hidrológico de cuencas internacionales (Maass y García-Oliva 1990a; Pagiola 1999; de Graaf 2000).

Es importante recordar que los procesos de erosión de suelos, tanto hídrica como eólica, afectan principalmente los horizontes superficiales, donde los ciclos biogeoquímicos favorecen la concentración de materia orgánica, nutrientes y una alta y diversa presencia de microorganismos. Estos horizontes, que mantienen la fertilidad de los suelos, se forman en un lapso de centenas a miles de años, y sin embargo su manejo inadecuado puede destruirlo en un tiempo mucho más corto.

EL ESTADO DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS EN MÉXICO

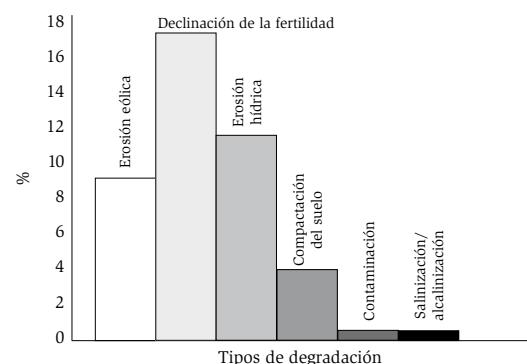
Desde la década de 1960 se han realizado diversas evaluaciones para analizar la degradación de suelos en México. Estas estimaciones indican que entre 70% y 98% de la superficie nacional presenta evidencias de erosión. Esta divergencia es resultado del manejo de conceptos y metodologías diferentes.

Según el último estudio de degradación de suelos (SEMARNAT-Colegio de Posgrados 2002) México presenta suelos degradados por la acción humana en 45% de su territorio, divididos en grandes tipos principales, como se muestra en la figura 4.

El deterioro ambiental que ocasiona la degradación del suelo puede alcanzar cifras elevadas. Este costo económico ha sido evaluado de manera general dando cifras importantes a nivel país. Sólo para dar una idea, Magulís (1992) valora el efecto de la erosión hídrica en el sitio (considerando la pérdida de productividad de

FIGURA 4. TIPOS DE DEGRADACIÓN DE SUELOS DOMINANTES

A NIVEL NACIONAL



Fuente: SEMARNAT, Colegio de Posgrados (2002).

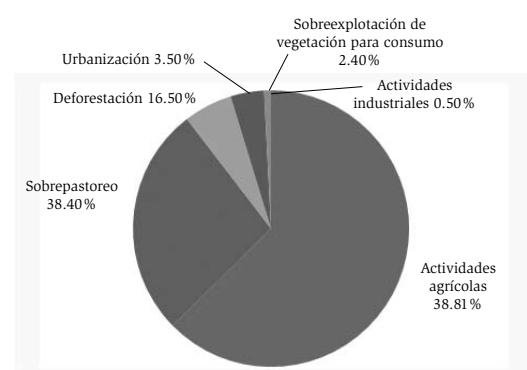
soya, maíz, sorgo y trigo) con montos que alcanzan los mil millones de dólares, mientras McIntire (1994) calcula que el costo por erosión hídrica sólo en el cultivo de maíz varía entre 2.7 a 12.3 del PIB del año 1988.

Sin embargo, como se verá en los apartados posteriores, los programas para disminuir la degradación de suelos consideran montos económicos muy por debajo de estas cifras.

Al revisar las principales causas de la degradación de suelos en México (figura 5) podemos apreciar el impacto sobre este recurso que ocasionan las acti-

FIGURA 5. PRINCIPALES CAUSAS DE LA DEGRADACIÓN DE SUELOS

A NIVEL NACIONAL



Fuente: SEMARNAT, Colegio de Posgrados (2002).



vidades agropecuarias, ya que constituyen la causa de la degradación de más del 77% de suelos a nivel nacional.

SUELO, TIERRA Y SOCIEDAD

Si bien el suelo es el sustento de las actividades productivas primarias, como lo son la agricultura, la ganadería y las actividades forestales, su relación con la sociedad pasa por comprender de manera más amplia el problema ligándolo al concepto de "tierra". La tierra se define como "un área específica de la superficie terrestre cuyas características abarcan todos los atributos razonablemente estables o cíclicamente predecibles de la biosfera, incluyendo a los de la atmósfera, del suelo y la geología subyacente, de la hidrología, de las poblaciones vegetales y animales, así como los resultados de la actividad humana pasada y presente, incluyendo las interacciones de todos ellos. Se consideran dichos atributos y sus interacciones en la medida que ejerzan una influencia

significativa sobre los usos actuales y futuros por el hombre." (INEGI-SEMARNAP 1998: 175)

Dentro de la amplitud que abarca el concepto de tierra, uno de los factores principales que influye en su buen estado, independientemente del tipo de ecosistemas, es el suelo, el cual como recurso natural cumple varias funciones importantes tanto en el medio ambiente natural como para la vida social. De las 30 unidades reconocidas por la FAO/UNESCO/ISRIC, 21 se encuentran en el país (SEMARNAT 2006). La riqueza edáfica también constituye parte de la megadiversidad biológica de la nación. La distribución diferencial de los suelos caracteriza distintas zonas ecológicas que determinan diferentes requerimientos para la conservación y el aprovechamiento. La diversidad de los ecosistemas que se encuentran en el territorio mexicano en cuanto a relieve, suelos, vegetación y clima, implica también un acercamiento distinto hacia el entendimiento de su manejo. De este modo, los programas que atienden la conservación de suelos en ambientes áridos, templados o tropicales húmedos

deben ser suficientemente flexibles para poder abarcar esta complejidad.

CONTEXTO SOCIAL Y DEMOGRÁFICO

Tanto la conservación como el deterioro del suelo dependen, en gran medida, de las condiciones en las que se desarrollan las actividades humanas, la densidad de población en un territorio, sus sistemas de producción, patrones de consumo, así como de la generación de desechos.

La densidad poblacional aumentó en 2.9 habitantes por km² pasando de 49.6 en 2000 a 52.5 en 2005, con una mayor concentración en las zonas urbanas (la que habita en localidades de más de 15,000 habitantes), donde reside 62.8% de la población. En el conteo de población 2005 también se encontró que 38% de las localidades de menos de 2,500 habitantes se sitúan en las inmediaciones de las ciudades, es decir, en un radio de 5 km o menos (Vélez *et al.* 2007), con lo cual el ámbito de la problemática periurbana y la conservación de suelos para la generación de servicios ambientales para las ciudades adquiere mayor relevancia.

Por otra parte, la población que habita en localidades menores a 2,500 habitantes ha disminuido notablemente en relación con la población urbana, si se compara con el 57.4% que representaba en 1950. Sin embargo, en términos absolutos la población rural ha aumentado ya que el total de los habitantes rurales en 1950 era de 16.5 millones de personas y en 2005 son 24.27 millones. De esta manera, se puede observar que la presión sobre los recursos naturales es mayor a pesar de la disminución en la tasa de natalidad de la población rural.

Uno de los principales aspectos que impactan el estado y la salud de los suelos tienen que ver con la claridad de los derechos de propiedad. La seguridad en la tenencia de la tierra es de gran relevancia para la conservación de suelos. Numerosos autores mencionan que una mayor certeza en la propiedad de la

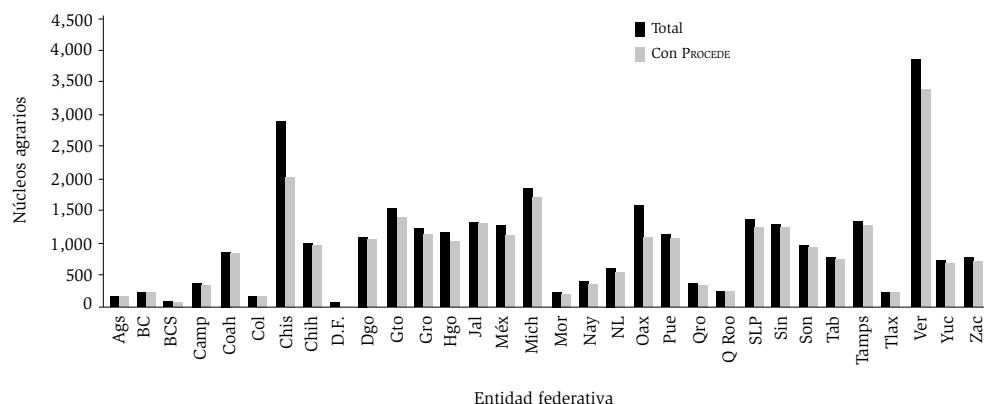
tierra determina la disposición de los propietarios a invertir y realizar obras de conservación de suelos (Millar 1982).

La propiedad de las tierras, según nuestra Constitución, pertenece originariamente a la Nación, quien trasmite su dominio a los particulares constituyendo la propiedad privada, e imponiendo las modalidades y limitaciones que dicte el interés público, así como reservándose aquéllas necesarias para el cumplimiento de sus funciones. Tradicionalmente, se ha dividido la propiedad en pública y privada, o más bien, de dominio público (que ejerce el Estado) y la propiedad privada. En nuestro derecho hay que considerar además, la propiedad comunal o social que regula el artículo 127 Constitucional y los artículos 9, 10 y 11 de la Ley Agraria para referirse a los ejidos y al de comunidades, que tienen un régimen especial.

Las cifras nacionales sobre los porcentajes por tipo de propiedad datan de 1991, cuando se levantó el último censo agropecuario. En 2001 se levantó exclusivamente un censo a núcleos agrarios, donde no se contemplan datos del porcentaje de propiedad pública y privada. En lo referente a los núcleos agrarios, de acuerdo con el VIII Censo Ejidal 2001, estos ocupan 105.1 millones de hectáreas, de las cuales 65.9% equivalen a áreas de uso común, 32.8% a zonas parceladas y el 1.3% restante a áreas de asentamientos humanos.

Para dar certidumbre a los derechos de propiedad existe el Programa de certificación de derechos ejidales y titulación de solares (PROCEDE) cuyo objetivo es ordenar y regularizar la propiedad rural, otorgando seguridad jurídica y certidumbre documental en la tenencia de la tierra para integrar esto dentro de un registro agrario nacional. Con base en las estadísticas del PROCEDE, actualizadas para el mes de agosto de 2006, en el país existen un total de 31,650¹ núcleos agrarios de los cuales 28,360 ya están certificados, siendo su distribución estatal la que se observa en la figura 6.

FIGURA 6. TOTAL DE NÚCLEOS AGRARIOS A NIVEL ESTATAL Y NÚCLEOS AGRARIOS CON EL PROCEDE (2006)



Fuente: Elaboración propia con base en estadísticas del PROCEDE (2006).

Como podemos observar, destacan los estados de Veracruz y Chiapas por ser los que concentran la mayor cantidad de núcleos agrarios, aunque este último merece especial atención por los graves conflictos que prevalecen en la entidad, resultado de un reparto agrario lento y donde se distribuyeron más de una vez las mismas superficies (Villafuerte 2002)

En lo referente al tipo de actividades que realizan los núcleos agrarios en el país, de acuerdo con el VIII Censo Ejidal, 98% de los núcleos agrarios reportan actividades agropecuarias o forestales, aunque no hay un dato específico sobre la cantidad de hectáreas para cada actividad.

Según un estudio realizado por la Secretaría de la Reforma Agraria en 1998, la situación jurídica de los núcleos agrarios presenta varios problemas (SRA 1998: 158), ya que, por una parte, hay tierras con un tipo de propiedad “de derecho” y otro “de hecho”. En el caso de la propiedad social éste es un problema constante, ya que muchas veces se tiene la posesión de la tierra pero no la constitución legal del ejido o la comunidad, o bien existe la propiedad registrada en el padrón pero nadie habita en esas tierras. Otros de los principales problemas con referencia a la tenencia de la tierra son los asentamientos irregulares, en

donde los que ocupan la tierra no tienen la propiedad legítima de los predios. Este conjunto de situaciones influye en la disposición de los agricultores a realizar prácticas de conservación de suelos y planear un manejo sustentable de tierras a largo plazo.

El deterioro del suelo afecta de distinta manera a la población rural y a la urbana por ser diferentes maneras de relacionarse con los recursos naturales, siendo mayor para la población que habita en las zonas rurales y que basa la mayor parte de su ingreso en las actividades agropecuarias. Estos efectos se incrementan si los campesinos son pobres y no tienen acceso a tecnología, créditos, u otros ingresos.

Si bien no existen estudios que explícitamente demuestren la relación directa entre deterioro del suelo y la pobreza, es reconocido que la degradación de la tierra impacta negativamente el factor de producción más importante que tienen los pobres, además de su mano de obra. En este sentido, existen una serie de estudios que demuestran la relación entre el fenómeno de la migración y el deterioro en calidad de los recursos naturales, principalmente la tierra (Ramírez Mocarro 1998: 264). Con relación a lo anterior, se ha dicho que la pobreza urbana está fuertemente relacionada con la pobreza rural, ya



que los más pobres de la ciudad llegan del campo en busca de mayores oportunidades de empleo bien remunerado (Campos y Vélez 1992: 180). Asimismo, la degradación de suelos de zonas agrícolas puede contribuir a la migración de la población rural (Campbell y Berry 1997).

Son varios los elementos que vinculan la pobreza con la degradación ambiental. Por una parte está la necesidad de supervivencia que lleva a una mayor presión de los recursos (uso intensivo de la tierra, acortamiento de los períodos de descanso, ampliación de la frontera agropecuaria en deterioro de zonas forestales etc.). Pero, por otro lado, también la agricultura empresarial intensiva, de mayores recursos económicos, ocasiona estragos mediante la utilización extensiva de agroquímicos y maquinaria que eleva la producción por un periodo pero acelera la degradación de la tierra.

Uno de los principales detonadores de la erosión del suelo lo constituye el retiro de la cubierta vegetal natural. En ese sentido, entre 1976 y 2000, más de 20,000 km² de bosque templado, 60,000 km² de bosque tropical y 45,000 km² de matorral fueron deforestados

(Mas *et al.* 2004) con la finalidad principal de ampliar la frontera agropecuaria.

A lo largo del tiempo, la expansión de la agricultura en nuestro país se ha basado en la ampliación de la frontera agrícola, es decir, en la transformación de ecosistemas naturales a campos de cultivo. La tierra total dedicada a la agricultura (incluyendo campos en barbecho y abandonados) aumentó cerca de 2.57 millones de hectáreas de 1993 a 2001, con un ritmo anual de 1.16% (SEMARNAT 2002).

Los distintos programas de subsidios dados al campo en las últimas décadas (como control de precios a cultivos, subsidios a agroquímicos o al diesel) tienen como objetivo el aumento del rendimiento sin considerar el impacto negativo al suelo. En muchas regiones del país este objetivo se cumplió durante un tiempo. Sin embargo, el empobrecimiento extremo de las propiedades del suelo ha llegado a un punto tal que no puede ser revertido por los insumos externos. Como ejemplo, podemos mencionar la disminución de rendimientos en el Bajío (Guanajuato), zona agrícola por excelencia, donde los principales cultivos (maíz, sorgo, frijol) presentan hoy en día

un rendimiento menor al promedio nacional (Cotler *et al.* 2006).

Otro factor igualmente importante para entender la degradación de suelos en México lo constituye el sobrepastoreo. Hoy en día, los ecosistemas transformados para la producción ganadera bovina constituye el uso del suelo más extendido en todo el territorio. De hecho, la transformación ganadera es el principal factor asociado al cambio de uso del suelo del país. En México, cerca de 110 millones de hectáreas se utilizan para ganadería de forma permanente o estacional; la mayoría en zonas áridas y semiáridas. De éstas, 107.8 millones de hectáreas (lo cual representa, aproximadamente, 55 % del territorio nacional) corresponden a praderas, pastizales y matorrales. Cabe resaltar que de esta cifra, 65 % del territorio se destina a la producción de bovinos, para lo cual se dedican 84 millones de hectáreas a pastizales (INEGI-SEMARNAP 1997: 268).

Frente al crecimiento de las ciudades en México, un ámbito poco explorado pero muy relevante para la conservación de los suelos, lo construyen las zonas periurbanas. El suelo periurbano es aquél que rodea a los centros urbanos, en pleno crecimiento donde se conjuga la problemática relacionada con el suelo rural y el suelo urbano. A este respecto, Olivera (2005) menciona que en 1980 el país contaba con 227 ciudades (localidades mayores a 15 mil habitantes) en las cuales habitaban 37.4 millones de personas; veinte años después, en 2000, existían 364 ciudades con una población de 63.2 millones de personas. El crecimiento de las ciudades se extiende sobre terrenos que se van incorporando a la dinámica urbana a través de mecanismos formales e informales. Los primeros tienen que ver con la figura de reservas territoriales de las ciudades y los mecanismos informales tienen que ver con la ocupación de terrenos por medio de invasiones o fraccionadores, entre otros. El caso de los mecanismos formales se hacen bajo un esquema de planeación urbana, pero los informales se llevan a cabo sin considerar las aptitudes del suelo, y muchas

veces se extienden sobre el suelo de conservación, como ha sido el caso del crecimiento de la ciudad de México. Como escenario, Olivera (2005: 126) menciona que para el 2030 se necesitarían incorporar 700 mil hectáreas de suelo más para zonas urbanas.

EL MARCO JURÍDICO APLICABLE A LOS SUELOS

En nuestra legislación el suelo se ha visto tradicionalmente desde su dimensión territorial y productiva, porque en él tienen lugar los asentamientos humanos y las actividades productivas, y es la base sobre la que se encuentran los elementos naturales susceptibles de apropiación. Nuestra Constitución, en su artículo 27, establece la propiedad originaria de la Nación sobre las tierras y las aguas, sobre las que se constituye la propiedad privada, reservándose las necesarias para el ejercicio de sus funciones como de dominio público y regula la propiedad comunal o social en la Ley Agraria, con un régimen especial.

La visión productivista de las tierras es la que ha prevalecido en las normas relativas al suelo y la producción asociada a éstas; aunque ya la legislación de contenido ambiental muestra una orientación distinta y sobretodo una nueva interpretación y limitaciones a la creencia de la "propiedad absoluta". La principal deriva de la función social de la propiedad, que el propio artículo 27 constitucional, párrafo tercero, recoge al establecer limitaciones y modalidades a la propiedad privada en razón del interés público y el beneficio social, y que se encuentra expresamente en la legislación de desarrollo urbano (artículo 6 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal). Según interpretación constitucional de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, las modalidades a esta propiedad vienen impuestas por normas de carácter general derivadas del Poder Legislativo y se traducen en extinciones parciales a los atributos del propietario. Este tipo de limitaciones las encontramos en las normas ambientales que inciden en el suelo de alguna manera; y si bien, aún de forma

incipiente o a veces descoordinada estas limitaciones se recogen en nuestro sistema jurídico, en una correcta interpretación y aplicación normativa de conjunto, pueden hacerse valer. Lo que ha motivado las reformas al artículo 27 ha sido producto de una visión más productiva de los terrenos y de protección a la propiedad ejidal, aún cuando se refieran a la utilización racional de los recursos naturales.

Sin embargo, la tendencia a nivel internacional es que por consideraciones ecológica, –dada la crisis ambiental que cada vez es más reconocida– se limiten en alguna forma los derechos, las acciones o aquellos actos que inciden de forma negativa sobre el entorno natural, y el caso de la protección de los suelos es uno de ellos.

El problema en nuestro sistema jurídico, como veremos, es la falta de correlación entre las normas creadas, las instituciones y las acciones concretas que se realizan sobre el suelo, así como la falta de coordinación entre normas y entre gobiernos y administraciones.

Podemos realizar una clasificación de las normas que inciden sobre el suelo en aquéllas que lo ven desde una visión territorial y de apropiación, las normas de carácter ambiental, y aquéllas que indirectamente inciden en el suelo. Para referirse al suelo nuestra legislación utiliza los términos suelo, tierras, terrenos, superficie y predios, casi indistintamente. Por ahora, nos referiremos al suelo, por ser el más comprehensivo y que no denota sólo la visión productivista o utilitaria.

DIVERSAS PERSPECTIVAS JURÍDICAS SOBRE EL SUELO

El suelo como objeto de apropiación, soporte de las actividades productivas y de los asentamientos humanos

En primer lugar, y por ser la acepción que primero surge en nuestra legislación, el suelo se entiende

como la tierra, en relación con los diversos tipos de propiedad que establece el artículo 27 constitucional para definir los principios que regirán la propiedad privada, ejidal o la comunal a partir de las reformas realizadas en 1992. Este artículo fue criticado en su tiempo, entre otras razones, porque no se estaba aprovechando la ocasión para incluir una visión más integral del suelo así como por lo inadecuado de equiparar los diversos usos de la tierra sin tener en cuenta la diversidad geográfica de los recursos naturales (Provencio *et al.* 1994: 75). En esta acepción también se encuentran las normas del Código civil en cuanto al derecho de propiedad que regula los bienes inmuebles; la legislación relativa al ordenamiento territorial y los usos del suelo que dictan las diversas entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios en cuanto a su competencia en materia de planeación urbana, usos del suelo o de asentamientos humanos a través de la zonificación orientada al desarrollo regional y urbano y la regulación del mercado de los terrenos. Esta visión se constata en la Ley de Asentamientos Humanos, que establece como último criterio de utilidad pública la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de los centros de población (art. 5. VIII).

La reciente legislación de desarrollo urbano que define los diversos usos del suelo ya introduce la función social de la propiedad en la determinación de los usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques (art. 6 y 30 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal) clasificando el suelo en urbano y de conservación para de ahí establecer los diversos usos permitidos en éstos. Las normas urbanísticas no regulan expresamente el área que rodea a las ciudades, conocida como periurbana, aunque en algunos ordenamientos como el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, se establecen los llamados contornos urbanos que rodean a la ciudad central intentando regular su dinámica. La tendencia de ocupación territorial, sin embargo,

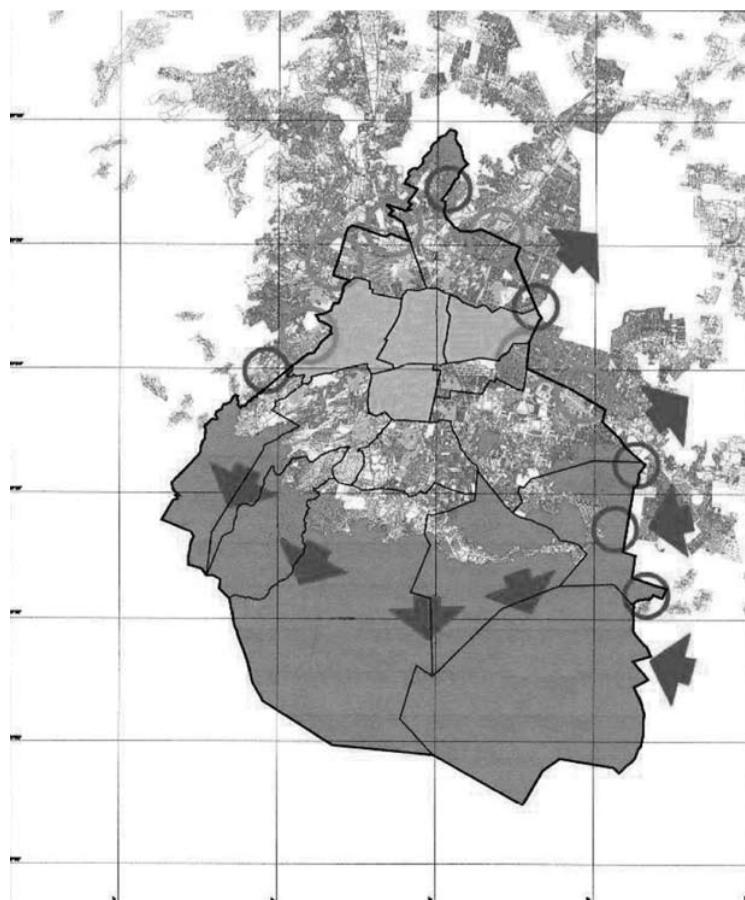
se orienta hacia las zonas de conservación y hacia las más frágiles, que brindan una serie de servicios ambientales a la ciudad pero que, al mismo tiempo, soportan el impacto de las actividades urbanas y que requieren acciones diferenciadas, según se trate de suelo urbano o de conservación para mitigar los impactos del crecimiento. El mapa 1 muestra cómo la tendencia de ocupación del Distrito Federal se orienta hacia las zonas de conservación:

Otra clasificación es la que se refiere al suelo rural y el urbano. Resulta interesante constatar la referencia en la legislación a la interacción entre estos dos aunque su articulación no es clara en el ordenamiento

del territorio. La zonificación que realizan las normas de desarrollo urbano atiende a este criterio, al dividir al suelo en urbano y de conservación, dentro del cual se incluye el destinado a la producción agropecuaria, piscícola, forestal, agroindustrial y turística y los poblados rurales tomando en cuenta la productividad que puede realizarse.

Al artículo 27 constitucional lo reglamentan varias leyes secundarias, como la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (DOF 2001), reglamentaria de la fracción XX en cuanto al desarrollo rural integral. Esta ley gira en torno a la productividad de las tierras y el fomento de la actividad agropecuaria y forestal

MAPA 1. TENDENCIAS DE OCUPACIÓN TERRITORIAL



Fuente: SEDUVI.

para el óptimo uso de la tierra. En ella se recogen el apoyo para la reconversión productiva sustentable como la reorientación del uso del suelo cuando existen niveles altos de erosión o impacto negativo sobre los ecosistemas; o la sustentabilidad de la producción rural donde los gobiernos tienen el mandato de fomentar el uso del suelo más pertinente de acuerdo con sus características y potencial productivo, así como los procesos de producción más adecuados para la conservación y mejoramiento de las tierras y el agua. Ahora bien, estos mandatos y conceptos tan generales de “uso más pertinente”, “óptimo uso de la tierra”, “compatible con el equilibrio ecológico”, elaborados a través de conceptos jurídicos indeterminados, presentan el problema de carecer de una definición precisa o quién dice qué es compatible en un caso determinado; estos conceptos necesitan ser concretados, es decir, las normas o en su caso los programas derivados de éstas, tienen que alcanzar un mayor detalle para no quedarse en letra muerta. Las normas oficiales mexicanas cumplirían este cometido al ser normas de carácter más técnico que pueden abordar las situaciones particulares.

Dentro de esta visión productivista del suelo se encuentra la Ley Agraria (DOF del 26 de febrero de 1992; última reforma publicada el 9 de julio de 1993) que regula el régimen de propiedad social, es decir, el régimen de propiedad ejidal, comunal y de pequeña propiedad. Es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia agraria y de observancia general en toda la República. Cabe señalar que este artículo reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidal y comunal y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas. La regulación de esta ley sobre el suelo tiene un enfoque puramente productivo, pues todas sus disposiciones están encaminadas a normar las actividades agropecuarias que pueden desarrollarse en las tierras de propiedad social.

Uno de los efectos más directos y perjudiciales para el suelo es la urbanización. La Ley General de Asentamientos Humanos (DOF del 21 de julio de 1992; última reforma publicada el 5 de agosto de 1994) tiene por objeto fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población,² así como definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población. El ordenamiento territorial de asentamientos humanos es importante ya que fomenta el desarrollo socioeconómico sustentable del país, armonizando la interrelación de las ciudades y el campo y distribuyendo equitativamente los beneficios y cargas del proceso de urbanización.

El suelo como recurso natural

Una segunda utilización del concepto suelo es aquella que lo considera como un recurso natural también derivada del artículo 27 constitucional:

La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana... y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Disposición desarrollada por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

(LGEEPA) (DOF del 28 de enero de 1988; última reforma publicada el 23 de mayo de 2003) para sentar las bases para “el aprovechamiento sustentable, la preservación, y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales”. Esta ley representa un avance en el camino hacia la utilización del suelo como recurso natural y soporte, ya no sólo de actividades productivas sino de otros recursos naturales como los bosques, con los que interactúa; entra así la definición de ecosistemas. Esta doble visión, más allá del soporte físico, exige que para la realización de actividades productivas se cuiden las funciones que realiza o representa el suelo, y constituye ya una limitación al uso irracional; sin embargo, la consideración como recurso natural remite a su función utilitaria como bien susceptible de aprovechamiento en beneficio del hombre. La LGEEPA intenta que este uso sea compatible con la integridad y la capacidad de carga del ecosistema y por lo que establece ciertos criterios ecológicos para que ese aprovechamiento sea sustentable y que condicionarán, por ejemplo, los apoyos a las actividades agrícolas, a la fundación de centros de población y asentamientos humanos o los planes de desarrollo urbano.

Otra ley que recoge el criterio del suelo como recurso natural es la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF del 25 febrero de 2003; última reforma publicada el 26 de diciembre de 2005) que tiene como uno de sus objetivos recuperar y desarrollar los bosques para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, evitando que el cambio de uso del suelo con fines agropecuarios o de otra índole afecte su permanencia y potencialidad. Para esto se realizará un inventario nacional forestal y de suelos que no sólo clasifique los tipos de vegetación sino el estado actual de degradación con una visión más ecosistémica a través de las cuencas hidrológicas forestales, las regiones ecológicas, las áreas forestales permanentes y las áreas naturales protegidas sobre la

cual se realizará una zonificación. Esta ley, entre sus medidas de conservación forestal, establece como excepción el cambio de uso de suelo bajo determinadas circunstancias y demostrando que no se provocará la erosión de los suelos, previa compensación ambiental que se realiza con un depósito, por parte de quien promueve este cambio, en el uso del suelo en el Fondo Forestal Mexicano.

Esta ley busca conciliar la conservación de los recursos forestales con su aprovechamiento sustentable, estableciendo medidas que permitan lograr ambos objetivos; y es en esta última parte donde establece lineamientos que regulan el recurso suelo, ya que a través de estrategias para la conservación de recursos forestales protege también la permanencia del suelo. Es así que, como una medida para la conservación forestal, se restringe el cambio de uso de suelo de terreno forestal, el cual requiere autorización de la SEMARNAT. El monto económico de la compensación ambiental será determinado por dicha secretaría. Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión Forestal Nacional (CONAFOR).

La protección del suelo que deriva de esta ley se da en la medida en que permite la subsistencia de los recursos forestales, ya que la única disposición que habla del suelo por si mismo es la referente a que la SEMARNAT, con la participación de la CONAFOR, coordinará con la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

El suelo como elemento ambiental

Una tercera consideración jurídica es la que permite una mayor protección en función de esa vocación natural del suelo y como parte del ambiente; por lo tanto, en constante interrelación y condicionamiento con los demás elementos naturales como el agua o el aire; es decir, el suelo como elemento ambiental. Bajo esta perspectiva la interpretación de la LGEEPA y de otras leyes ambientales dan lugar a las diversas limitaciones, condicionantes o modalidades en función de la protección de sus características propias o la integridad del ecosistema.

La LGEEPA es la ley que más ampliamente establece la protección de los suelos (en su título III, capítulo II, sobre el aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos), al considerarlo como un elemento del ambiente. También lo hace a través de otras figuras jurídicas creadas para proteger la vocación natural e integridad física del suelo, tales como el ordenamiento ecológico del territorio, la regulación ambiental de los asentamientos humanos, las áreas naturales protegidas, el aprovechamiento sustentable de los elementos naturales, la prevención y control de la contaminación del suelo o la evaluación de impacto ambiental. La consideración como elemento ambiental lleva implícita el reconocimiento de su interacción con los demás elementos ambientales; por lo tanto, la protección tiene un fundamento ecológico y no sólo utilitario. Esta tercera acepción es la más interesante en una visión más ecológica de la protección de los suelos.

Podemos considerar en este apartado lo dispuesto por la Ley General de Vida Silvestre (DOF del 3 de julio de 2000; última reforma publicada el 26 de junio de 2006) para definir el hábitat en el que el suelo tiene metas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración o cuando dispone, como uno de los objetivos, el mantenimiento de los servicios ambientales que derivan del mantenimiento de la vida silvestre y su hábitat.

Todas las leyes aquí mencionadas cumplen con el requisito de generalidad que estableció la Suprema Corte de Justicia de la Nación para poder imponer modalidades a la creencia de la “propiedad absoluta”, en función de la protección de los suelos; por lo tanto, las limitaciones a las que se hará referencia a lo largo de este apartado están vigentes y su ejercicio daría mayor eficacia a la legislación ambiental en materia de suelos.

Competencias de los diversos niveles de gobierno que inciden en la materia del suelo

El tratamiento jurídico del suelo desde diversas perspectivas y según se considere como sustrato, recurso o componente del ecosistema, da lugar a que diversas administraciones tengan competencia para regular e intervenir. A nivel federal, la competencia ambiental más importante la tiene la SEMARNAT, regulada en la LGEEPA por motivos de protección de equilibrio ecológico. Entre sus atribuciones se encuentran la planificación a nivel nacional, las zonificaciones federales cuando exceden la jurisdicción de dos o más estados, la facultad legislativa y reglamentaria de carácter general y, a través de la elaboración de las normas oficiales mexicanas. Pero, por otro lado, entre las secretarías que más inciden en el suelo está la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), y entre las dependencias federales que ejercen potestades administrativas que inciden sobre los suelos están la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Comisión Nacional del Agua (CNA), lo que revela que la regulación, aprovechamiento y protección del suelo es una de las materias con mayor transversalidad. Por ejemplo, la causa más importante de degradación de suelos tiene que ver con el manejo poco sustentable de las tierras, por lo que las acciones ejecutivas las tienen dependencias de SAGARPA

Como sustrato	Art. 27 Constitucional	Establece los principios de régimen de propiedad y el régimen constitucional sobre el cual tendrá lugar el uso y aprovechamiento de los elementos naturales, entre ellos las tierras.
	Código civil	Considera al suelo como bien inmueble.
	Ley Agraria	Regula el régimen de propiedad social es decir, el régimen de propiedad ejidal, comunal y de pequeña propiedad.
	Ley General de Asentamientos Humanos	Tiene por objeto fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; así como definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población.
	Legislación de Desarrollo Urbano	Usos permitidos del suelo. Clasifica el suelo en suelo urbano y suelo de conservación.
	Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Es una ley que establece las bases sobre las que tendrá el ejercicio de competencias concurrentes de los diversos niveles de gobierno y la transversalidad de los diversos programas de apoyo rural. Se regula la productividad de las tierras y el fomento de la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra. En esta ley se recogen el apoyo para la reconversión productiva sustentable como la reorientación del uso del suelo cuando existan niveles altos de erosión o impacto negativo sobre los ecosistemas; o la sustentabilidad de la producción rural
	Art. 27 constitucional	“Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental...”
Como recurso natural	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente	Art. 3 XXIX.- Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.
	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable	Busca conciliar la conservación de los recursos forestales con su aprovechamiento sustentable. Establece lineamientos que regula el manejo del suelo como parte de los ecosistemas forestales.
	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente	Art. 3. XV.- Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre
Como elemento ambiental		Título tercero. Aprovechamiento sustentable de los elementos naturales.
		Capítulo II Preservación y aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos
Ley de Vida Silvestre		Art. 3. XXVII. Manejo de hábitat: Aquél que se realiza sobre la vegetación, el suelo y otros elementos o características fisiográficas en áreas definidas, con metas específicas de conservación, mantenimiento, mejoramiento o restauración.

o de SEDESOL. Las acciones descoordinadas que aún tienen lugar en la gestión de los suelos representan una de las causas de esta degradación, por lo que a las funciones de la administración corresponden. Se han propuesto desde el *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006* agendas de transversalidad a nivel federal, pero el tema tiene una dimensión vertical también, es decir, entre los tres niveles de gobierno, porque no es sólo un asunto de la administración pública federal, sino que se debe establecer la transversalidad como principio de actuación de las administraciones públicas, sobre todo en materia ambiental.

La Ley General de Desarrollo Rural Sustentable establece la facultad del ejecutivo federal, con la participación de los gobiernos de las entidades federativas, los municipios y los sectores social y privado del medio rural, para impulsar las actividades económicas en el ámbito rural. Las acciones y programas que se establezcan para tales propósitos se orientarán a: 1) incrementar la productividad y la competitividad en el ámbito rural, a fin de fortalecer el empleo y elevar el ingreso de los productores; a generar condiciones favorables para ampliar los mercados agropecuarios; 2) aumentar el capital natural para la producción, y 3) constituir y consolidar empresas rurales. Lo dispuesto en esta ley se propiciará, entre otras medidas, mediante la conservación y mejoramiento de los suelos y demás recursos naturales. Asimismo, el gobierno federal, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, las organizaciones de usuarios y los propios productores, ejecutará y apoyará la puesta en marcha de obras de conservación de suelos y aguas e impulsará de manera prioritaria la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola concesionada a los usuarios, así como obras de conservación de suelos y agua con un enfoque integral que permita avanzar conjuntamente en la racionalización del uso del agua y el incremento de la capacidad productiva del sector. El gobierno

federal, a través de las dependencias y entidades competentes, y en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, promoverá el desarrollo de la electrificación y los caminos rurales y obras de conservación de suelos y agua considerándolos como elementos básicos para el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes del medio rural y de la infraestructura productiva del campo.

En atención al criterio de sustentabilidad, el Estado promoverá la reestructuración de unidades de producción rural en el marco previsto por la legislación agraria, con objeto de que el tamaño de las unidades productivas resultantes permita una explotación rentable mediante la utilización de técnicas productivas adecuadas a la conservación y uso de los recursos naturales, conforme a la aptitud de los suelos y a consideraciones de mercado.

La protección del suelo contra las diversas formas de degradación es objeto no sólo de regulación por diversas leyes, sino de actuación de diversas administraciones, como se ha expuesto, y de competencia de los tres niveles de gobierno, para ordenar las actividades, los usos del suelo que sobre ésta tienen lugar y emprender acciones de protección con criterios ambientales. Representa un claro ejemplo del ejercicio de acciones transversales que deberán ser coordinadas si queremos atender también al principio del derecho ambiental de integralidad, al que se refieren también los programas ambientales de la SEMARNAT. Así tenemos que las entidades federativas tienen competencia para la formulación, expedición y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico del territorio o asuntos que afecten a dos o más municipios, además de las generales legislativa y de planificación dentro de sus límites territoriales.

En materia de suelo los municipios tienen importantes funciones derivadas de una competencia ambiental y urbanística. En la primera, la LGEEPA les otorga la facultad de elaborar el ordenamiento ecológico local, y aunque la ley no habla de su ejecu-

ción, debe entenderse comprendido, así como el control y vigilancia del uso y cambio del suelo derivados de estos planes. También pueden intervenir en la elaboración del programa de ordenamiento ecológico regional, y tienen la obligación de preservar y restaurar el ambiente en los centros de población que les corresponda según la delimitación territorial por la prestación de los servicios públicos que son de su competencia (art. 115 constitucional). Además, la ley les otorga facultad para el establecimiento de las zonas de preservación ecológica de los centros de población o la potestad en materia de residuos sólidos municipales.

Una intervención importante es la que podría realizar por motivos urbanísticos o ambientales en la evaluación de impacto ambiental de obras dentro de su circunscripción territorial, aunque la ley sólo se refiere a su "participación" sin concretar cómo se efectúa en éste y otros aspectos, como el de la delimitación de áreas naturales protegidas, que puede asistir como invitado, o en la celebración de convenios entre la federación y los estados; lo interesante aquí es conocer cómo se efectúa esa participación sobre la que la ley no dice nada.

Tratándose de la ordenación ecológica del territorio general, los estados y los municipios pueden participar en las consultas y emitir sus recomendaciones; y los tres niveles pueden autorizar la realización de obras o actividades dentro de áreas naturales protegidas o administrar éstas, según les competan. En materia fiscal los tres niveles pueden crear instrumentos eco-



nómicos para inducir conductas respetuosas con el medio ambiente en materia de política urbana.

En segundo lugar, están las competencias derivadas de la legislación urbana, y que tienen que ver con la consideración del suelo como sustrato de actividades productivas y de asentamiento de núcleos de población. Se establecen en éstas las autoridades en materia de desarrollo urbano donde los municipios desempeñan funciones urbanísticas importantes. También están las competencias derivadas de diversas legislaciones como la agraria, civil, mercantil o las de protección de bienes específicos.

La Ley de Asentamientos Humanos orienta la utilización del suelo regulando las competencias de los tres niveles de gobierno. Entre las más importantes, la federación ejerce la de prever a nivel nacional las necesidades de reservas territoriales para el desarrollo urbano y el asesoramiento a los gobiernos estatales y municipales para la elaboración y ejecución de sus planes o programas de desarrollo urbano. Las entidades federativas, por su parte, legislan en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población, formulan, aprueban y administran los programas estatales, tienen la potestad de autorización de la fundación de centros de población y la regulación de

las conurbaciones. Mientras que a los municipios les corresponde regular, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población, administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano o centros de población, expedir las autorizaciones, licencias o permisos de uso de suelo, construcción, fraccionamientos, subdivisiones, fusiones, lotificaciones y condominios, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana, participar en la creación y administración de reservas territoriales para el desarrollo urbano, la vivienda y la preservación ecológica, imponer medidas de seguridad y sanciones por infracciones por violación a la legislación de desarrollo urbano, reservas, usos y destinos de áreas y predios dentro de su demarcación territorial.

El decreto de fundación de centros urbanos contendrá las determinaciones sobre provisión de tierras; ordenará la formulación del plan o programa de desarrollo urbano respectivo y asignará la categoría político administrativa al centro de población.

Esta ley señala como requisitos para el establecimiento de centros de población:

1. Que se realice en tierras susceptibles para el aprovechamiento urbano.
2. Evaluar su impacto ambiental y
3. Respetar primordialmente las áreas naturales protegidas, el patrón de asentamiento humano rural y las comunidades indígenas.

La ley señala posteriormente que son los gobiernos estatales, a través de sus legislaturas, quienes establecerán los requisitos y alcances de las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, así como la protección ecológica de los centros de población, la preservación de su patrimonio cultural y de la imagen urbana, y el reordenamiento, renovación o densificación de áreas urbanas deterioradas. Asimismo, es el gobierno esta-

tal quien señalará para las acciones de crecimiento de los centros de población las disposiciones para la determinación de:

1. Las áreas de reserva para la expansión de dichos centros, que se preverán en los planes o programas de desarrollo urbano.
2. La participación de los municipios en la incorporación de porciones de la reserva a la expansión urbana y su regulación de crecimiento, y
3. Los mecanismos para la adquisición o aportación por parte de los sectores público, social y privado de predios ubicados en las áreas a que se refieren los numerales anteriores, a efecto de satisfacer oportunamente las necesidades de tierra para el crecimiento de los centros de población.

Para el control del desarrollo urbano, esta ley legitima a los residentes del área que resulten directamente afectados, teniendo derecho a exigir que se apliquen las medidas de seguridad y sanciones procedentes cuando se estén llevando a cabo construcciones, fraccionamientos, condominios, cambios de uso o destino del suelo u otros aprovechamientos de inmuebles que contravengan las disposiciones jurídicas de desarrollo urbano, así como los planes o programas en la materia.

Las diversas leyes mencionadas, como sucede en la materia ambiental, tienen un capítulo dedicado a la concurrencia y coordinación de autoridades y de sus competencias, y el suelo es uno de los sectores en que más concurren los tres niveles de gobierno. En la legislación se establecen las facultades de cada una, pero es recurrente que queden en definiciones muy generales y que en la práctica se presenten problemas, porque no existen criterios claros, pudiéndose eludir así la responsabilidad cuando se trata principalmente de obligaciones de hacer o prestar.

La atribución de competencias a las diversas administraciones y a los diversos niveles de gobierno que

establecen las diversas leyes mencionadas provoca un problema de competencias, pues muchas veces no se revisa la incidencia o afectación de las que ya tienen algunas administraciones, sobre todo cuando se elaboran los programas sectoriales y específicos, lo que provoca la duplicación de actuaciones sobre el suelo, sea con una competencia distinta pero de cuyo ejercicio no está coordinado con las atribuciones de otras dependencias, pero particularmente, la mayoría de las veces vulnerando la competencia municipal, cuestión grave en un estado de derecho y en una estado federal que se basa en la autonomía de los municipios. La reforma al artículo 115 constitucional produjo hace pocos años, sin embargo, carece de contenido en la realidad: la Ley de Planeación que está revisándose ahora, para añadir a las delimitaciones territoriales existentes de estados, municipios, la de mesorregión, a efectos de planeación, lo que puede provocar, de no entenderse bien, mayores problemas de descoordinación.

Hay que tener en cuenta que es común en nuestro contexto que los municipios, y en algunos casos los estados, no realicen las medidas necesarias para ejecutar estas competencias por falta de capacidad técnica, financiera, de recursos humanos e incluso por el desconocimiento de estas atribuciones, por lo que en el segundo transitorio de la LGEEPA está prevista la suplencia de estas lagunas legislativas o de actuación administrativa por la federación, pero que no justifica la atracción de atribuciones por parte del nivel federal, lo que ha sido común, especialmente en el esquema de descentralización ambiental que se ha impulsado desde 1996.

LA PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

A través de las declaratorias gubernamentales y la zonificación

Existe una diversidad de normas ambientales que protegen los suelos para evitar o corregir su degrada-

ción o su contaminación, a través de zonificaciones del suelo, de prohibiciones, reparaciones o sanciones una vez producido el deterioro. A continuación se presentan las diversas categorías legales a través de las cuales se lleva a cabo esto.

Ordenamiento ecológico del territorio

A través del ordenamiento ecológico se busca un equilibrio entre la vocación natural del suelo, los asentamientos humanos, las actividades productivas o los fenómenos naturales. En una normativa con racionalidad que busque una efectiva protección ambiental el ordenamiento ecológico se superpondría al ordenamiento territorial de desarrollo urbano, como sucede en varios países de la Unión Europea. Sin embargo, en nuestro contexto, la LGEEPA dice que se tendrán en cuenta estos lineamientos (aunque no precisa los mecanismos y las consecuencias) en caso de no acatarse estas disposiciones, lo que en la práctica es común, o bien que no se ejerzan las competencias por quien tiene que hacerlo o que los niveles superiores atraigan la decisión. El ordenamiento ecológico si bien atiende a todos los elementos mencionados, se realiza sobre el suelo, y más allá de la visión urbanística, pretende no alterar la integridad física del suelo o los ecosistemas presentes. Existen diversas categorías, dependiendo de la autoridad que lo realice y el ámbito territorial sobre el que incide:

1. Ordenamiento ecológico general del territorio, que realiza la federación y que tiene como objetivo una regionalización ecológica del territorio nacional, especialmente a efectos de planeación.
2. Ordenamiento ecológico regional del territorio, obedece a la determinación y descripción de un área o región con sus particulares atributos físicos, biológicos y socioeconómicos; también determina los criterios ecológicos para la pre-

- servación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
3. Ordenamiento ecológico local, que realizan los municipios y que determina las áreas ecológicas, regula los usos del suelo fuera de los centros de población y establece los criterios regionales ecológicos para ser considerados en los planes y programas de desarrollo urbano. Este tipo de ordenamiento más localizado tiene por objeto hacer compatible la ordenación territorial con los asentamientos humanos, por lo que condiciona los futuros asentamientos.

Aún cuando es un instrumento que potencialmente puede incidir directamente en el orden de las actividades y los asentamientos humanos, la realidad es que aún existen grandes retos por superar, tanto técnicos como sociales y políticos (SEMARNAT 2006a).

La regulación ambiental de los asentamientos humanos

A través de la regulación de asentamientos humanos se establecen los criterios que complementan el artículo 27 constitucional y los planes de desarrollo urbano y de vivienda para incorporar la vocación natural de los suelos y así evitar la creación o extensión de centros de población en zonas que pudieran verse impactadas de forma negativa. Así se dispone que estos criterios se considerarán para el ordenamiento ecológico del territorio y en los planes y programas de desarrollo urbano; con ellos se buscará la diversidad y eficiencia en la determinación de los usos del suelo evitando esquemas segregados o unifuncionales o la suburbanización extensiva. En este sentido puede servir la categoría de área periurbana para una gestión diferenciada, en países como México, donde la planeación urbana aún sigue siendo sólo indicativa.

En las áreas para crecimiento humano se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos evitando que se afecten áreas con alto valor ambiental. Asimismo, servirán para manejar en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos, buscando establecer una relación 'suficiente' entre la base de recursos y la población. Podría decirse que los criterios ecológicos de ordenación del territorio se superponen a la legislación sobre asentamientos humanos y desarrollo urbano, sin embargo, esto no es así en la vida cotidiana, como podemos constatar en la Zona Metropolitana del Valle de México y su zona conurbada, con asentamientos humanos irregulares, muchos de ellos en zonas de conservación. La ley es letra muerta, o va detrás de la realidad, y las autoridades ambientales no cuentan con el suficiente peso en la administración como para exigir la observancia de estos criterios ecológicos en la planeación urbana donde aún prevalece el criterio economicista, utilitario y antropocéntrico, por lo que se quedan en simples criterios de la ley ambiental.

En la Ley General de Asentamientos Humanos encontramos, básicamente, las grandes directrices para que las autoridades realicen, en el ámbito de sus respectivas competencias, la planeación del ordenamiento territorial y de los asentamientos humanos. Los instrumentos que esta ley reconoce son: 1) el Programa Nacional de Desarrollo Urbano, 2) programas estatales de desarrollo urbano, 3) programas de ordenación de zonas conurbadas, 4) planes o programas municipales de desarrollo urbano, 5) programas de desarrollo urbano de centros de población y 6) programas de desarrollo urbano derivados de los programas anteriores y que determinen esta ley y la legislación estatal de desarrollo urbano. Estos planes serán elaborados de acuerdo con lo establecido por esta ley, y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativas estatales y municipales aplicables.

En la zonificación que realizan los municipios de los centros de población ubicados en su territorio, a través de los planes o programas de desarrollo urbano respectivos, se determinarán:

1. Las áreas que integran y delimitan los centros de población.
2. Los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población.
3. Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados.
4. La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos.
5. Las densidades de población y de construcción.
6. Las medidas para la protección de los derechos de vía y zonas de restricción de inmuebles de propiedad pública.
7. Las zonas de desarrollo controlado y de salvaguarda, especialmente en áreas e instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas y se manejan materiales y residuos peligrosos.
8. Las zonas de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
9. Las reservas para la expansión de los centros de población.

Cabe preguntarse aquí hasta qué punto se incorporan los criterios ambientales en los planes de desarrollo urbano, en la creación de nuevos centros de población, o si prevalece un criterio de desarrollo limitado.

Áreas naturales protegidas

En el 2005 (DOF 2005) entró en vigor una reforma que introduce en la LGEEPA el concepto de zonificación entendido como:

El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de áreas

naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

El apartado de áreas naturales protegidas se encuentra en el título segundo de la LGEEPA relativo a la biodiversidad, y tiene por objeto preservar los ambientes originales del territorio nacional y su declaratoria impone fuertes limitaciones a los propietarios, poseedores o titulares de derechos reales sobre las tierras, aguas y bosques comprendidos en éstas. Con estas declaratorias vemos cómo se van concretando esas disposiciones protectoras del suelo para evitar su degradación o contaminación a través de instrumentos preventivos como la evaluación de impacto ambiental (recientemente exigida para obras que excepcionalmente se vayan a realizar dentro de las zonas protegidas), o con la declaración de áreas protegidas específicamente atendiendo a su valor natural.

El principal criterio para preservar las áreas naturales protegidas es prohibitivo: no se pueden establecer nuevos centros de población, instalaciones o actividades en ellas, cuyas excepciones están expresamente marcadas en la ley. La LGEEPA establece dos grandes zonificaciones:

- 1) La zona núcleo, con el objetivo de preservar los ecosistemas, donde la conservación del suelo es



fundamental. En esta zona está prohibido verter o descargar contaminantes al suelo. Ésta, a su vez, puede dividirse en las siguientes subzonificaciones:

- i) de protección: son aquéllas con poca alteración o que tienen ecosistemas relevantes o frágiles, en las que no se permite su modificación o la realización de actividades, en principio, salvo las de investigación.
- ii) De uso restringido: las superficies en buen estado donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas; se permite además el turismo de bajo impacto.
- 2) De amortiguamiento, en donde las actividades de aprovechamiento se orienten a ser sustentables. En ellas se busca crear las condiciones necesarias para la conservación de los ecosistemas; se dividen en las siguientes subzonificaciones:
- i) de preservación: son las áreas en las que se permite la realización de actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen una modificación sustancial.

- ii) de uso tradicional: son las áreas que satisfacen necesidades económicas y culturales de los habitantes sin producir alteraciones significativas.
- iii) de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: se declararán así las áreas siempre que generen beneficios para sus pobladores.
- iv) de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas: son las superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales; en éstas se pueden realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad, en predios donde se realicen de forma cotidiana o aquellos que tienen aptitud para este fin. También pueden realizarse en éstas actividades de agroforestería y silvopastoriles.
- v) de aprovechamiento especial: son las superficies de extensión reducida, con recursos naturales esenciales para el desarrollo social y que deben ser explotadas. Aquí cabe la pregunta: ¿se aplica este precepto como excepción?
- vi) de uso público: son las superficies con atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento.

vii) de asentamientos humanos: son aquellas superficies con modificaciones sustanciales o donde los ecosistemas originales han desaparecido previamente a la declaratoria de ANP, pero las zonas que la rodean sí tienen importantes limitaciones, como la no expansión.

viii) de recuperación: son las superficies con recursos naturales severamente modificadas o alteradas donde se aplicarán programas de recuperación o rehabilitación.

Otras categorizaciones importantes en función de la protección del suelo, también comprendidas en las ANP, son las de parque nacional, para comprender aquéllas superficies con una determinada representación biogeográfica; los monumentos naturales, que cuentan con un régimen de protección absoluto, es decir, totalmente prohibitorio de modificaciones y las áreas de protección de recursos naturales, para preservar y proteger el suelo en terrenos forestales o en reservas y zonas forestales.

En las ANP debe elaborarse un programa de manejo en el término de un año a partir de su declaratoria, en el cual se recoja las características físicas, biológicas, sociales y culturales y el sistema de tenencia de la tierra, a efecto de regularizar prioritariamente las de jurisdicción federal.

Zonas de restauración

Finalmente, encontramos la categoría de zona de restauración que se refiere a aquellas áreas con procesos de degradación o desertificación o graves desequilibrios ecológicos. La autoridad competente las declara de oficio, previa motivación fundada en estudios científicos, dado que limitarán los derechos reales quienes allí habitan y comprenderá los terrenos en cualquier régimen de propiedad total o parcialmente, estableciendo la nulidad de todo tipo de actos, contratos o convenios sobre éstas que

pudieran realizar sus propietarios o poseedores posteriores a la declaratoria. Se requiere la intervención de fedatarios públicos para hacer constar tales circunstancias en los actos jurídicos relativos a éstas. Por tanto, es importante conocer los términos en que se realiza la declaratoria, ya que ahí se encuentran comprendidas las limitaciones a estos derechos reales, como la delimitación, las acciones que se emprenderán para regenerar, recuperar o restablecer las condiciones naturales de la zona, las condiciones a que se sujetarán dentro de la zona los usos del suelo, entre otros aspectos, y los lineamientos para elaborar el programa de restauración que garanticen la participación de los propietarios o poseedores y de los interesados así como los plazos para su ejecución.

A través del establecimiento de criterios ecológicos

La LGEEPA, en su título tercero, capítulo II, establece los criterios ecológicos para el aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos, que tienen por objetivo final usarlos sin que se vea alterado significativamente el equilibrio ecológico. Lo interesante es que en estos se encuentra un verdadero condicionamiento de la actividad de los particulares, y que se reconoce la funcionalidad y diversidad de los suelos, o como se refiere en la práctica mexicana, como lineamientos de transversalidad, que deben ser tomados en cuenta por otras dependencias o secretarías como la SEDESOL, la SAGARPA, la SHCP, la CONAFOR o la propia SEMARNAT. Estos son:

- a. El uso compatible del suelo con su vocación natural.
- b. Mantener la integridad física y su capacidad productiva.
- c. Evitar las prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos.

- d. Prevenir o reducir la erosión, las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de vegetación natural.
- e. Restaurar zonas degradadas o desertificadas.
- f. En la realización de obras públicas o privadas que tengan un impacto severo en el suelo, se deberán realizar acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento, punto que se tratará cuando se hable de la evaluación de impacto ambiental (aunque existe siempre el cuestionamiento de si es posible realizar estas acciones en otra zona cuando se trata de ecosistemas muy específicos, como sucedió con la construcción de hoteles en la zona turística de la Riviera Maya).
- equilibrio ecológico, considerando sus efectos sobre la salud humana, y existe la prohibición de importación de estos cuando su uso no esté permitido en el país donde fueron elaborados o fabricados.
- e. Deben recuperarse o restablecerse los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos.
- f. Se prohíbe la importación de residuos para su derrame, depósito, confinamiento, almacenamiento, incineración o cualquier tratamiento para su destrucción o disposición final en el territorio nacional. Aquí deben considerarse todo tipo de residuos, peligrosos o no. Y el tránsito de residuos no peligrosos con destino a otra nación se permitirá sólo con el consentimiento de esta última.

Para prevenir la contaminación del suelo

La prevención de la contaminación del suelo se realiza generalmente a través de prohibiciones de descargas o infiltraciones contaminantes en el suelo, salvo que cumplan los parámetros legales permitidos, si es que ya se han formulado, generalmente a través de las NOM. A este efecto la LGEEPA recoge los siguientes criterios:

- a. El principio de corresponsabilidad entre el estado y la sociedad.
- b. Los residuos son la principal fuente contaminante de los suelos, por lo tanto, deben gestionarse desde su “nacimiento hasta la muerte” (desde su generación, acumulación, hasta el reciclamiento); los residuos de lenta degradación deben cumplir las normas existentes.
- c. Las descargas contaminantes, depósitos o infiltraciones de sustancias o materiales contaminantes en los suelos deben reunir los requisitos legales existentes.
- d. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas debe ser compatible con el

A través de la legislación penal

En el Código penal encontramos tipificados varios delitos cuando se ven afectados los suelos por contaminación producida ilícitamente o por no aplicar las medidas de prevención y seguridad que fueren necesarias. El título vigésimo quinto del Código penal federal (DOF del 14 de agosto de 1931; última reforma publicada el 30 de junio de 2006) establece sanciones de hasta nueve años de prisión y 3,000 días de multa, y se agrava hasta con 12 años de prisión cuando se realiza en ANP y 4,000 días de multa. Entre las actividades tipificadas se encuentran:

- a) El abandono, desecho o descarga de sustancias peligrosas que causen daños a los recursos naturales, los ecosistemas o al suelo.
- b) La contaminación con aceites usados o con residuos peligrosos en zonas urbanas.
- c) La descarga, depósito, infiltración de aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes químicos o bioquímicos

- ilícitamente en los suelos, que cause un riesgo o daño a los recursos naturales, los ecosistemas o el ambiente, así como su orden o autorización.
- d) El cambio de uso de suelo forestal no autorizado en zona no urbana.
 - e) El daño, desecación o relleno de humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.
 - f) La provocación de incendios en los bosques, selvas, vegetación natural o terrenos forestales que dañe los elementos naturales.

Además, pueden imponerse medidas de seguridad, como el restablecimiento de las condiciones originales de los elementos naturales de los ecosistemas afectados, la suspensión, modificación o demolición de las construcciones, obras o actividades, el retorno de los materiales o residuos peligrosos al país de origen o la inhabilitación del servidor público si es partícipe o autor del delito.

Sin embargo, hay que decir que concretamente en materia penal es difícil probar la causalidad de los delitos ambientales, lo que redunda en daños irreversibles e irreparables de los suelos, o en el mejor de los casos, que sea la sociedad la que asuma los gastos de reparación a través de los impuestos y no quien causó la contaminación.

A través de otras disposiciones

Para asignar presupuestos existe un mandato importante en los proyectos de presupuesto de egresos que formule el ejecutivo federal que incide directamente en la protección de los suelos, pues dispone que estos deberán ser congruentes con los objetivos, las metas y las prioridades establecidas en el *Plan Nacional de Desarrollo*, los programas sectoriales correlacionados y el programa especial concurrente, definidos para el corto y mediano plazos. En dichos proyectos e instrumentos, a iniciativa del ejecutivo federal, se tomará en cuenta la

necesidad de coordinar las acciones de las distintas dependencias y entidades federales para impulsar el desarrollo rural sustentable.

De acuerdo con lo dispuesto por los artículos 4 y 13 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal, las previsiones presupuestales podrán comprender, entre otros, el siguiente rubro:

- Provisión de activos públicos productivos, incluyendo infraestructura básica e hidroagrícola, electrificación y caminos rurales; reforestación; conservación de suelos; rehabilitación de cuencas; así como para la investigación y transferencia de tecnología, programas de asistencia técnica y de sanidad agropecuaria.

Limitaciones de la utilización del suelo por razones ambientales

Los criterios ecológicos condicionan diversos actos, sobre todo en relación con la administración federal. El artículo 98 de la LGEEPA dispone que se deberán tener en cuenta los apoyos a actividades agrícolas, la fundación de centros de población y la radicación de asentamientos humanos, el establecimiento de los usos, reservas y destinos en los planes de desarrollo urbano y las acciones de mejoramiento en centros de población, el establecimiento de usos, reservas y destinos en predios forestales, el establecimiento de zonas y reservas federales, la determinación o modificación de coeficientes de agostaderos, los programas de protección en actividades agropecuarias, forestales o hidráulicas, los distritos de conservación del suelo, el ordenamiento forestal y de las cuencas hidrográficas, los permisos de aprovechamiento forestal, o las actividades de extracción en materias de subsuelo, los programas de ordenamiento ecológico, los estímulos fiscales a las actividades forestales y la prohibición de descargas o infiltraciones contaminantes en el suelo.

La declaración de zonas de restauración a que se aludió anteriormente, limita de forma total o parcial cualquier tipo de derecho de propiedad, y en menor grado, las declaratorias y la zonificación condicionan el ejercicio pleno de esos derechos sobre los terrenos sobre los que recaen.

La LGEEPA recoge modalidades específicas tratándose de zonas selváticas, en las que de forma prioritaria se deberá atender la preservación de sus ecosistemas cuando en éstas ya se realizan actividades agropecuarias, así como el cambio progresivo de las prácticas de roza, tumba y quema a otras que no impliquen deterioro, o que no permitan su regeneración; la introducción de cultivos compatibles con los ecosistemas y que favorezcan su restauración, la regulación ecológica de los asentamientos humanos, la prevención de los fenómenos de erosión y la regeneración, recuperación y rehabilitación de las zonas afectadas por degradación o desertificación; en las zonas áridas se aplicarán los criterios ecológicos mencionados.

La ley establece como principio de protección de los suelos la obligación de llevar a cabo las prácticas de preservación, aprovechamiento sustentable y restauración para aquellos que realicen actividades agrícolas y pecuarias, para lo cual la SEMARNAT debe promover ante las otras secretarías la introducción de prácticas de protección y restauración de los suelos (buenas prácticas ambientales). También se promoverá la realización de estudios de impacto ambiental previos a las autorizaciones para efectuar cambios de uso del suelo si existen elementos que permitan prever un grave deterioro de los suelos que resultasen afectados y del equilibrio ecológico de la zona. En ANP ya es obligatoria la realización de evaluación de impacto ambiental (EIA) a partir de la reforma de 2005.

A través de la EIA se pueden introducir requisitos de protección a los suelos, e incluso recomendarse la no autorización de las obras o actividades que se vayan a realizar, sobre todo cuando afectan a zonas

protegidas. La cuestión aquí es mirar la legislación estatal para ver si también se sigue este criterio o la realización de EIA sólo es optativa. El problema en el contexto nacional es la simplicidad con que se regula y la falta de elementos vinculantes de los condicionamientos ambientales.

Por ejemplo, tratándose de actividades mineras, generalmente se exige una manifestación de impacto ambiental general (MIA-G) cuando la que se requiere es la específica por el posible impacto ambiental generado por el uso de las técnicas altamente contaminantes. Para este caso resulta claro la primacía del argumento de desarrollo económico regional sobre el de protección ambiental. Aún cuando se imponen condiciones y se exigen programas de restauración, no alcanzan a prevenir o mitigar el severo impacto de las actividades mineras sobre el entorno. Las técnicas para extraer y lavar los minerales utilizan elementos altamente contaminantes como el cianuro, que se infiltra en los mantos freáticos contaminando no sólo el suelo y subsuelo sino también los acuíferos. Uno de los graves problemas derivados de este tipo de actividades son los residuos mineros, llamados jales, relaves o colas, que requieren un tratamiento especial. Estos residuos se depositan sobre el suelo, para lo cual se solicita un programa de manejo con condicionantes ambientales. Estos programas aún están en una etapa incipiente. Los residuos sólidos producidos son casi iguales a la cantidad de mineral obtenido (por cada tonelada se generan 850 kg, lo que indica no sólo el potencial contaminante sino la cantidad generada) (Cortina 1998), por lo que los depósitos aumentan en función de la extracción del mineral. El problema añadido es que al finalizar el periodo de concesión de la actividad, el suelo presenta fenómenos de consolidación, compactación y contaminación, que hace inviable la realización de cualquier actividad productiva posterior. La descontaminación requiere de un conocimiento especializado y es muy costosa. De ahí que a la larga, la elección de un desarrollo

regional temporalmente limitado no compense la contaminación del suelo que se generó.

La laxitud del sistema jurídico mexicano se revela en la exigencia de una Licencia Ambiental Única, mediante la cual se pretende controlar todos los vertidos de desechos sólidos y líquidos. Además de la EIA que realiza la autoridad ambiental, el sector minero aplica los programas gubernamentales como en su momento el *Programa Nacional de Modernización de la Minería* (1994), los códigos de buenas prácticas o las auditorías ambientales. Sin embargo, las normas en la materia (ley y reglamento de minería) contienen apenas referencias escasas al impacto de estas actividades o la forma en que se llevan a cabo, limitándose a promover la inversión en este rubro, lo que deriva en un escaso control sobre los impactos ambientales y sobre los fenómenos de consolidación, compactación y contaminación del suelo.

Tratándose de las actividades agropecuarias, la Ley establece que la Secretaría (SEMARNAT) promoverá ante la Secretaría de Agricultura Ganadería de desarrollo rural pesca y alimentación (SAGARPA) y las demás dependencias competentes, la introducción y generalización de prácticas de protección y restauración de los suelos en las actividades agropecuarias, así como la realización de estudios de impacto ambiental previos al otorgamiento de autorizaciones para efectuar cambios del uso del suelo, cuando existan elementos que permitan prever un grave deterioro de los suelos afectados y del equilibrio ecológico en la zona.

Para llevar a cabo estas acciones la SEMARNAT cuenta esencialmente con tres instrumentos:

1. El ordenamiento ecológico.
2. Los incentivos fiscales.
3. Las evaluaciones de impacto ambiental

La EIA constituye el procedimiento a través del cual la secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que

puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, sujetan los cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. La evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia. Este caso sólo se prevé cuando las actividades no estén enlistadas en la ley.

LA RESPUESTA INSTITUCIONAL A LA DEGRADACIÓN DE SUELOS

En los últimos años, y a pesar del esfuerzo gubernamental, el problema de degradación de suelos no sólo continúa sino que se ha acentuado. Una de las causas de esta situación obedece a los paradigmas que han regido la conservación de los recursos naturales en general, y del suelo, en particular (Hudson 1991; Biot *et al.* 1995). Durante las últimas décadas, los programas de conservación de suelos han pasado por varias etapas, síntoma de una evolución del paradigma de la conservación de suelos. A éstas Biot *et al.* (1995) las denominan las fases “clásica”, “populista” y “neoliberal”, adjudicándoles diferentes premisas que han ido evolucionando, desde una perspectiva centralizada para dar soluciones ambientales a agricultores, bajo un modelo conservador y paternalista, sin consideraciones de orientación al mercado, ni enfoque de género con énfasis en las prácticas mecánicas de conservación de suelos. Posteriormente, el enfoque fue de abajo hacia arriba (*bottom-up*) para dar soluciones

socio-políticas a agricultores inclinados hacia una racionalidad comunal, mediante evaluaciones rurales rápidas. El último rumbo se caracteriza por una toma de decisiones ejercida mediante políticas de mercado y derechos de propiedad, pensando en dar solución principalmente a problemas económicos y políticas gubernamentales inadecuadas. Sin querer encasillar los programas realizados por las distintas instituciones gubernamentales en una de estas fases, podemos sin embargo encontrar premisas y situaciones comunes de varias de ellas en los programas de conservación y rehabilitación de suelos en México.

Además de la dificultad inherente que representa mantener una coherencia espacial cuando los enfoques de los programas son distintos, y a veces contradictorios, existen elementos técnicos y socio-políticos que a nuestro juicio dificultan la elaboración, la ejecución y el éxito de los planes de conservación de suelos (Cotler *et al.* 2004).

1. Uno de ellos es el énfasis productivo y local de la mayoría de estos programas. Es decir, que la conservación de los suelos no se realiza para mantener al suelo como cuerpo natural, recuperando la mayoría de sus funciones, sino que todo el esfuerzo está centrado en el suelo como medio de soporte y suministro de nutrientes a las plantas en tierras productivas, importantes desde el punto de vista económico pero no siempre desde una perspectiva ambiental.
2. Otro punto que aún falta por esclarecer se refiere a los mecanismos más apropiados para incorporar a la población en la ejecución de estos programas, para lo cual hay que conocer y entender sus motivaciones e incentivos, en el entendido que las decisiones para adoptar prácticas de conservación están fuertemente influenciadas por políticas gubernamentales, por el poder adquisitivo, costo de oportunidad, derechos de propiedad sobre la tierra a conservarse, entre otros.

3. Los programas de conservación de suelos están elaborados pensando en las consecuencias más visibles (pero no por ello las más importantes). Las consecuencias a escala regional, nacional o global de la degradación de los suelos son pocas veces tomadas en consideración.
4. Muchos de los programas de conservación de recursos, en general, utilizan como unidad de análisis a entidades administrativas, como municipios, ejidos o comunidades. Sin embargo, los procesos de erosión hídrica (dominantes en el país) con fuerte impacto sobre el ciclo hidrológico (que disminuyen la infiltración y aumentan el escurrimiento superficial) se entienden mejor en el contexto de una cuenca hídrica, pudiendo utilizar la gestión intra municipal como instrumento.
5. Finalmente, otro aspecto común es la falta de diagnósticos integrales que den un sustento sólido a los programas de conservación de suelos. Las interrelaciones sistémicas que ocurren en una cuenca determinan que la conservación de los suelos no signifique exclusivamente la restauración y rehabilitación del suelo, como cuerpo natural. El suelo es en sí un sistema abierto, con entradas y salidas, en relación dinámica con su medio ambiente (vegetación, clima, geoforma). Por ello la conservación y rehabilitación del suelo, lleva consigo de forma inherente la conservación y rehabilitación del conjunto de los elementos bióticos y abióticos del paisaje. Algunos procesos de degradación de tierras afectan a sólo un recurso natural: suelos, agua, bosques; sin embargo, dada la naturaleza interactiva de los ecosistemas siempre ocurren cambios asociados a los otros recursos.

EL CONTEXTO INSTITUCIONAL: ANTECEDENTES

La primera institución de gobierno que contó con un mandato de controlar y combatir la erosión del

suelo fue la Dirección de Conservación de Suelo y Agua, la cual estaba dentro de la Secretaría de Recursos Hídricos, constituida en 1946. Esta dirección tenía como finalidad fomentar, proteger y conservar el suelo para la agricultura nacional. Con poco presupuesto, el trabajo se realizó mediante la motivación y convencimiento para lograr la participación voluntaria de los productores (Martinez Menez s/f).

A esta secretaría le correspondía el despacho de los asuntos relacionados con la dirección, organización, control y aprovechamiento de los recursos hidráulicos nacionales y la construcción de obras de riego, drenaje, abastecimiento de agua potable y defensa contra inundaciones. La creación de estas instancias fue acompañada de la promulgación de la Ley de Conservación del Suelo y Agua el 19 de junio del mismo año.

En 1976 se fusiona la Secretaría de Agricultura y Ganadería³ con la Secretaría de Recursos Hídricos, dando lugar a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, la cual conserva la Dirección General de Conservación de Suelo y Agua (DGCSA) hasta 1983.

Durante los 37 años que estuvo activa esta dirección se beneficiaron alrededor de 3.4 millones de hectáreas (aproximadamente 1.5% del territorio nacional) y cuyas obras principales fueron abrevaderos, borderías, construcción de terrazas y presas de azolves. En el Ante proyecto del programa nacional de restauración ecológica de áreas erosionadas,⁴ elaborado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en 1988, se hace una evaluación sobre el trabajo de la dirección mencionando que se trabajaba de manera desarticulada con otras instancias de gobierno que también tenían injerencia en la problemática del suelo, sobre todo en el tema agrícola, como lo fueron el Programa Integral de Desarrollo Rural, la Comisión Nacional de Zonas Áridas y la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas (COPLAMAR).

De acuerdo con la evaluación mencionada, en los

sexenios en los que operó la DGCSA el avance de la superficie erosionada fue de 3.31%; también mencionan que hubo grandes obstáculos para la política de la conservación y restauración del suelo en el sentido que las políticas siempre estuvieron destinadas a resolver las necesidades del sector agropecuario; además, la mayoría de los programas establecidos fomentaban pocas técnicas sin programas complementarios para la educación y capacitación de técnicos para la conservación del suelo.

En el sexenio de 1988-1994 se creó la Dirección General de Política Agrícola en sustitución de la Dirección General de Normatividad Agrícola y las actividades de conservación del suelo y agua fueron atendidas por una subdirección. En ese periodo se modificó el artículo 27 constitucional y se recomendó que deberían ser los dueños de la tierra los responsables de realizar las obras de conservación del suelo y agua. La participación de las dependencias estatales y federales se reducían a dar asesoría técnica para promover la realización de obras de conservación del suelo (Martinez Menez, s/f). De manera paralela se comienzan a llevar a cabo acciones para el ordenamiento ecológico del territorio en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), a cargo de la Subsecretaría de Ecología y más tarde del Instituto Nacional de Ecología.

En este contexto se desarrolla en 1993 el Plan de acción para combatir la desertificación en México (PACD-Méjico). La publicación se realizó de manera conjunta por la SEDESOL y la FAO, siendo su principal enfoque la atención en zonas áridas y semiáridas. Este documento tiene la característica de presentar un panorama general de los suelos en México, comenzando por los aspectos físicos y socioeconómicos; explicando los procesos de degradación con énfasis en la desertificación y apuntando el marco legal e institucional existente en ese momento para lograr cambios. La conclusión es el Plan de Acción, cuyo objetivo es el mismo de la conferencia de las

Naciones Unidas sobre la Desertificación, formulado en 1977, el cual fue:

Prevenir y detener el avance de la desertificación y, en lo posible, recuperar las superficies desertificadas para usos productivos. El objetivo final es mantener y promover, dentro de los límites ecológicos, la productividad de las regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y otras vulnerables a la desertificación, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pobladores. Una campaña contra la desertificación deberá ocupar un lugar prioritario entre las acciones encaminadas a alcanzar una actividad óptima y sostenida. En el caso de las áreas afectadas, la aplicación de este plan de acción rebasará los límites de una campaña contra la desertificación: constituirá parte esencial del proceso más general del desarrollo y la satisfacción de las necesidades humanas básicas.

Como todo objetivo general es bastante amplio, sin embargo, iba acompañado por seis objetivos específicos para México:

1. Incorporar los programas de lucha contra la desertificación a los programas estatales de desarrollo y en la planificación ecológica nacional, con las disposiciones financieras e institucionales pertinentes.
2. Fortalecer la base de conocimientos y elaborar sistemas informativos y de observación permanente en las regiones propensas a la desertificación y a la sequía, incluyendo aspectos económicos y sociales.
3. Combatir la degradación de las tierras con la intensificación de las actividades de conservación de suelo y agua, forestación y reforestación, entre otras.
4. Elaborar y reforzar programas integrales para la erradicación de la pobreza así como para la

promoción de sistemas de subsistencia alternativos en las zonas propensas y afectadas por la desertificación.

5. Formular programas para mitigar los efectos de la sequía, en los que se incluyan esquemas de autoayuda para las zonas propensas.
6. Promover la participación popular y la educación sobre el medio ambiente, con especial atención en el control de la desertificación y las actividades para hacer frente a los efectos de la sequía.

Para lograr sus objetivos, el PACD-Méjico propone once estrategias:

1. Integración al *Plan Nacional de Desarrollo*
2. Fortalecimiento institucional
3. Participación social
4. Ordenamiento ecológico
5. Educación, capacitación y comunicación
6. Ciencia y tecnología
7. Marco legal
8. Descentralización en regiones, estados y municipios
9. Regulación del crecimiento poblacional
10. Cooperación internacional
11. Financiamiento

Estas estrategias se ejecutarían a través de una serie de programas a implementarse en las instancias de gobierno vinculadas con las actividades rurales, principalmente la SARH y la SEDESOL a través del Instituto Nacional de Ecología y la Comisión Nacional de Zonas Áridas, y con el apoyo de la FAO y el PNUMA. Entre otras cosas se proponía el establecimiento de una ventanilla única así como la integración de un Comité Técnico Nacional conformado por dependencias del gobierno federal, gobiernos estatales, organizaciones sociales y universidades y centros de investigación; asimismo, la estructura del comité nacional se reflejaría en comités técnicos regionales.

La trascendencia del PACD-Méjico se deriva de varios factores en los que destacan los siguientes:

- Es el primer documento público que presenta un diagnóstico del problema del suelo en México y una estrategia para enfrentarlo en la que se identifican actores y se proponen líneas de acción concretas.
- Si bien está enfocado aún al problema de la desertificación en zonas áridas y semiáridas, el diagnóstico y la propuesta abarcan el nivel nacional con toda la diversidad existente.
- Este Plan de acción es retomado por el gobierno federal para el establecimiento de su política ambiental en el periodo 1995-2000, y las líneas de acción que se plantean y se instrumentan están en relación directa con lo establecido en el PACD.

El PACD-Méjico es también un antecedente de la Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación, suscrita por México el 26 de diciembre de 1996, y al que ser ratificada por el senado le da carácter obligatorio dentro del orden jurídico mexicano (INEGI-SEMARNAP 1998: 189). Cabe mencionarse que México fue el primer país en ratificarlo.

Entre 1995 y 2000, la política en la materia se cristalizó en el *Programa forestal y de suelos* (2001: 6), el cual: "establece el fomento a la conservación de suelos como una acción prioritaria, con lo cual se busca inducir cambios en los sistemas productivos, que combinen la optimización de ingresos y rendimientos con la conservación, mediante el establecimiento de líneas estratégicas que proporcionarán a mediano



plazo bases sólidas para instrumentar a nivel nacional acciones coordinadas de conservación y restauración de suelos"

Durante este sexenio, el tema del suelo es llevado por la Dirección General de Restauración y Conservación de suelos (DGRYCS) perteneciente a la Subsecretaría de Recursos Naturales de la SEMARNAT. Es muy importante anotar que esta dirección tiene la particularidad de concentrar en ella todas las atribuciones en materia de suelo durante este sexenio, con excepción de las relativas a suelos contaminados, que le corresponden al Instituto Nacional de Ecología.

La Dirección General tuvo cambios de estructura en diversas ocasiones. Es de especial importancia el Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) que en un inicio era manejado junto con la SEDESOL y el Ejército. Posteriormente, este programa pasa completo a SEMARNAP, formándose entonces una dirección general exclusiva para su operación. Quedando finalmente el DGCRS con el siguiente organigrama:

Para cumplir sus objetivos, esta dirección general contaba con tres direcciones de área como se ilustra en el organigrama de la página siguiente.

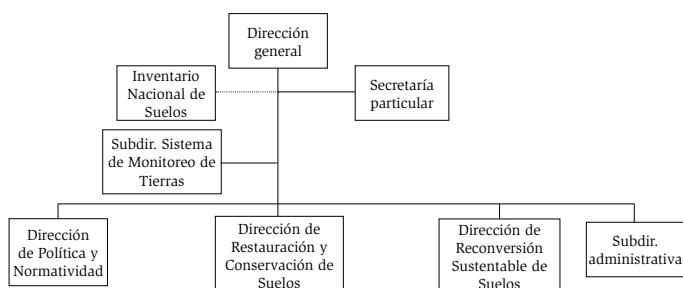
El programa de más amplia aplicación por parte de la DGRyCS fue la parte correspondiente a SEMARNAP en el Programa Intersecretarial de Agricultura Sustentable y Reversión Productiva, que era ejecutado por SAGAR, SEDESOL y SEMARNAP en las áreas agropecuarias con uso de fuego.

Además tenía a su cargo los programas de Manejo de tierras y Centros piloto, el Sistema de monitoreo del

El 27 de enero de 2004 fue transferido el Inventario Nacional Forestal y de Suelos a la CONAFOR, quien también quedó como punto focal de la Convención contra la Desertificación.

En el año 2001, por mandato de La Ley de Desarrollo Rural Sustentable (artículo 22), se crea el Sistema Nacional de lucha contra la Desertificación y la Degradación de los Recursos naturales (SINADES),

ESTRUCTURA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS,
SEMARNAP (1995-2000)



Fuente: DGRYCS (2001). Informe de transición 1995-2000.

estado de la tierra, el Manejo integral de microcuencas y el seguimiento de los proyectos de conservación de suelos.

Terminado el sexenio 1995-2000, y con la entrada de la administración del presidente Vicente Fox, la SEMARNAP sufre una serie de cambios estructurales que llevan a la desaparición de la Subsecretaría de Recursos Naturales y por ende la Dirección General de Restauración y Conservación del Suelo. Por su parte, la Dirección General Forestal dio lugar a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) poniendo el tema forestal en un nivel de gestión y difusión mucho más elevado; la DGRYCS corrió una suerte inversa. En ese periodo, dicha dirección general fue desmembrada y sus funciones fueron transferidas a diferentes oficinas dentro de la SEMARNAT y la CONAFOR como se muestra en el cuadro de las páginas siguientes.

presidido por la SEMARNAT (a través de la CONAFOR); recién en 2005 se establecen sus funciones (www.conafor.gob.mx).

En términos de política pública, este cambio de estructura a nivel institucional tiene importantes implicaciones, ya que si bien el objetivo final de las acciones y programas del gobierno es transitar hacia un estado de la realidad más deseable que el *statu quo* y cuyo proceso va desde la formulación de la política hasta su instrumentación y su evaluación, hay que considerar que se trata, según Bardach (1977: 37) de seguir “un proceso de ensamblaje de numerosos y diversos elementos de un programa y estos elementos están en manos de diferentes partes, muchas de los cuales pueden ser de manera importante independientes una de otra”. Lo relevante, por lo tanto, es la capacidad de las instituciones de ensamblar estos

1995-2000, SEMARNAP**2001-2006, SEMARNAT***Subsecretaría de Recursos Naturales:
Dirección General de Restauración y
Conservación del Suelo*

Artículo 21, Reglamento interno

- I.- Atender, dirigir y supervisar los asuntos de la Secretaría en materia del uso, aprovechamiento sustentable, restauración y conservación de los suelos;
- II.- Formular, integrar y evaluar el programa nacional de restauración y conservación de suelos y el inventario de éstos, tomando en consideración las disposiciones jurídicas aplicables en la materia;
- III.- Formular y organizar en coordinación con las demás unidades administrativas competentes, los programas de forestación, reforestación y de restauración para el rescate de zonas deterioradas;
- IV.- Establecer los lineamientos internos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos necesarios para la protección, restauración y mejoramiento de suelos, así como para regular su uso y aprovechamiento, en coordinación con las unidades competentes de la Secretaría y con otras dependencias de la Administración Pública Federal;
- V.- Promover y coordinar la aplicación de los criterios ecológicos para la protección y aprovechamiento del suelo y proponer la expedición de declaratorias para regular su uso, de conformidad con las disposiciones legales aplicables, con la participación que corresponda a otras unidades administrativas competentes;
- VI.- Autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos rurales de acuerdo a las disposiciones legales;
- VII.- Autorizar los programas de manejo para la reforestación y para el aprovechamiento de recursos forestales no maderables de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas exclusivamente, realizar su control y evalua-

Subsecretaría de Fomento y Normatividad

Artículo 23.- La Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Diseñar y promover, en el ámbito de competencia de la Secretaría, instrumentos de fomento y normatividad ambiental respecto del aprovechamiento sustentable, conservación y restauración de los suelos, el agua, la biodiversidad terrestre y acuática, los bosques, la flora y fauna silvestres, las áreas naturales protegidas, los recursos pesqueros y sus ecosistemas, especialmente los sujetos a protección especial y sus hábitats críticos, los recursos genéticos y el desarrollo sustentable de las actividades del sector primario siguientes: agricultura, ganadería, silvicultura, acuacultura, recolección, caza y pesca;
- XXVIII. Elaborar los proyectos normativos e instrumentos de fomento ambiental respecto del aprovechamiento sustentable, conservación y restauración de los bosques, suelos y sus ecosistemas, así como participar con ésta en la determinación de las causas, elementos y efectos del aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y de suelo.

Artículo 24.- La Dirección General de Industria tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Diseñar y promover, en el ámbito de competencia de la Secretaría, instrumentos de fomento y normatividad ambiental para proteger los recursos naturales y los ecosistemas, respecto de la contaminación al suelo, al agua y a la atmósfera, visual, térmica, lumínica, sonora, vibraciones y de olores, de los residuos sólidos y peligrosos, y del riesgo ambiental, que generen las actividades de los sectores industrial y del consumo;

Artículo 25.- La Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico tendrá las atribuciones siguientes:

- I. Diseñar y promover, en el ámbito de competencia de la Secretaría, los instrumentos de fomento y la normatividad ambiental para proteger los recursos naturales y los ecosistemas, respecto de la contaminación a la atmósfera, al agua y al suelo, visual, lumínica, térmica, sonora, vibraciones y de olores, así como de los residuos sólidos y peligrosos, que generen las actividades de los sectores del desarrollo urbano, el transporte, los servicios y el turismo;

Artículo 26.- La Dirección General de Energía y Actividades Extractivas tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Diseñar y promover en el ámbito de competencia de la Secretaría, los instrumentos de fomento y de normatividad de la seguridad y la protección ambiental, así como para salvaguardar los recursos naturales y los ecosistemas, respecto de la contaminación a la atmósfera, al agua y al suelo, visual, térmica, lumínica, sonora, vibraciones y de olores, y de los residuos sólidos y peligrosos, que generen las actividades de los sectores de energía y de actividades extractivas;

Subsecretaría de Gestión

Artículo 28.- La Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas tendrá las atribuciones siguientes:

*Subsecretaría de Recursos Naturales:
Dirección General de Restauración y
Conservación del Suelo (continúa)*

ción y aprobar sus modificaciones, así como resolver sobre su extinción, suspensión y revocación de conformidad con la legislación aplicable; VIII.- Promover la canalización de recursos y apoyos destinados para la protección y aprovechamiento sustentable de los suelos y a la realización de obras de restauración; IX.- Proponer la elaboración de políticas y lineamientos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos relativos a la protección de las cuencas de los ríos y sistemas de drenaje natural, así como para la conservación de suelos en las cuencas hidrográficas y a prevenir y controlar la erosión de los suelos; X.- Conducir y apoyar técnicamente la realización del programa sectorial respectivo, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales participantes, y XI.- Establecer y operar por sí o por conducto de las delegaciones federales, los viveros forestales y los bancos de germoplasma a cargo de la Secretaría.

Instituto Nacional de Ecología
Dirección General de Materiales,
Residuos y Actividades Riesgosas

Dirección de Desechos sólidos y restauración de suelos contaminados

Subsecretaría de Gestión (continúa)

VII. Desarrollar los criterios técnicos para la prevención y control de la contaminación del suelo por materiales y residuos peligrosos; Participar en la celebración y ejecución de convenios con los gobiernos de las entidades federativas y municipios, así como con los grupos sociales interesados, para el cumplimiento de las atribuciones del Gobierno Federal relativas al manejo de los materiales y residuos peligrosos, restauración de suelos contaminados por los mismos, actividades altamente riesgosas y promoción de actividades de prevención de la contaminación; XVI. Coadyuvar con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en la determinación de las medidas necesarias para el manejo adecuado de materiales y residuos peligrosos, restauración de suelos contaminados por los mismos y la atención de emergencias ambientales, así como para la prevención y control de accidentes que involucren materiales y residuos peligrosos y los que puedan causar graves desequilibrios ecológicos, y participar en su aplicación; Artículo 32.- La Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos tendrá las atribuciones siguientes: I. Ejercer los actos de autoridad relativos a la aplicación de la política de aprovechamiento sustentable, conservación, protección y restauración de los recursos forestales y de los suelos, así como participar en la formulación de la misma, con las Direcciones Generales de Planeación y Evaluación, y del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables; II. Operar mecanismos de coordinación entre la Federación y las entidades federativas, para apoyar la gestión institucional de éstas en la descentralización de los actos de autoridad en materia forestal y de suelos; III. Apoyar a las unidades administrativas de la Secretaría y a las entidades del Sector, en la consolidación del proceso de descentralización a los estados, en materia forestal y de suelos, así como coadyuvar en el seguimiento de las acciones derivadas de dicho proceso; V.- Formular y coordinar la aplicación de los criterios ambientales para la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y del suelo, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, con la participación que corresponda a otras unidades administrativas competentes, a las entidades del Sector y a los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios; VI.- Autorizar, suspender, revocar, anular y nulificar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siempre que lo soliciten entidades o dependencias de la administración pública, de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables; VII.- Regular la integración, monitoreo y actualización del inventario Nacional Forestal y de Suelos y coordinar el diseño del mismo; VIII. Apoyar técnicamente la realización de los programas sectoriales en materia forestal y de suelos, en coordinación con las dependencias y entidades competentes de la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales participantes; IX. Proponer a la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, la formulación y ejecución de programas de restauración ecológica y, en su caso, de proyectos de declaratoria de zonas de restauración en aquellas áreas que presenten procesos de degradación, desertificación o graves desequilibrios ecológicos;

Subsecretaría de Gestión (continúa)

XI.- Autorizar por excepción el cambio de uso de suelo en terrenos forestales cuando así lo soliciten las entidades y organismos públicos federales, estatales y municipales;

XXVII.- Dar cumplimiento en lo que corresponda a sus atribuciones, a los compromisos y proyectos internacionales en materia forestal y de manejo sustentable de recursos forestales y del suelo, conforme a los lineamientos de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales;

CONAFOR

Coordinación General de Conservación y Restauración (dentro de esta donde se localiza la Gerencia de Suelos)

Artículo 19 de los estatutos orgánicos

V. Elaborar y difundir modelos operativos, documentos técnicos y materiales de apoyo, así como capacitar al personal responsable a nivel estatal de la gestión forestal y de suelos en las entidades federativas;

IX. Promover la canalización de recursos y apoyos destinados a la conservación, protección y restauración de los suelos y a la realización de obras de restauración de suelos y recursos forestales;

XI. Participar en la integración y actualización del inventario nacional forestal y en materia de suelos, así como del sistema de monitoreo de tierras, en coordinación con las autoridades competentes;

Promover, conjuntamente con la Unidad de Cooperación y Financiamiento, la canalización de recursos y apoyos destinados a la conservación, protección y restauración de los suelos y a la realización de obras de restauración de suelos y recursos forestales en cuencas y micro cuencas;

XIII. Establecer lineamientos técnicos, sistemas y procedimientos para el mejoramiento de suelos, así como para regular y ordenar su uso en actividades productivas;

XIV. Proponer a las autoridades competentes la expedición de declaratorias y programas para regular el uso sustentable de suelos por parte del sector productivo;

XV. Dirigir, coordinar y establecer programas de conservación y restauración de suelos, así como promover y dirigir proyectos de inversión y operación para el aprovechamiento sustentable de los suelos y los ecosistemas forestales;

XVI. Implementar técnicas para la reconversión productiva de suelos y para la reforestación y restauración de suelos en el trópico húmedo, subhúmedo, árido y semiárido...

elementos. El problema sustancial en este sentido es que el cambio en las facultades en materia de suelos fue la separación de atribuciones en diferentes entidades, muchas de las cuales sólo formaban parte de un grupo más amplio de atribuciones (por ejemplo, “sector primario”), como se puede observar en el

cuadro anterior, que presenta las atribuciones en materia de suelo en el reglamento interior de la SEMARNAP (1995-2000) y el de la SEMARNAT (2001-2006).

Así, en las últimas décadas vemos cómo la importancia dada por el gobierno a la problemática de la conservación del suelo ha variado en cuanto a sus

objetivos y prioridades. Dentro de la estructura organizacional del sector ambiental se refleja la pérdida que ha tenido este tema en la agenda de gobierno. Lejos de fortalecer la estructura existente, la tendencia ha sido hacia la atomización de atribuciones y acciones.

LA CONSERVACIÓN DE SUELOS EN EL SEXENIO 2001-2006: PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS

Si bien en el marco institucional mexicano se reconoce la importancia de la conservación de los suelos, no sólo como un recurso fundamental para mantener el equilibrio funcional de los ecosistemas, sino como uno de cuya conservación depende en gran medida el desarrollo del sector agropecuario, el presupuesto asignado por el gobierno federal y los gobiernos estatales resulta insuficiente para financiar las acciones requeridas de conservación de suelos. Aunado a ello, se constata un fuerte énfasis en programas que incentivan prácticas que pueden resultar, a largo plazo, nocivas para el adecuado funcionamiento del suelo.

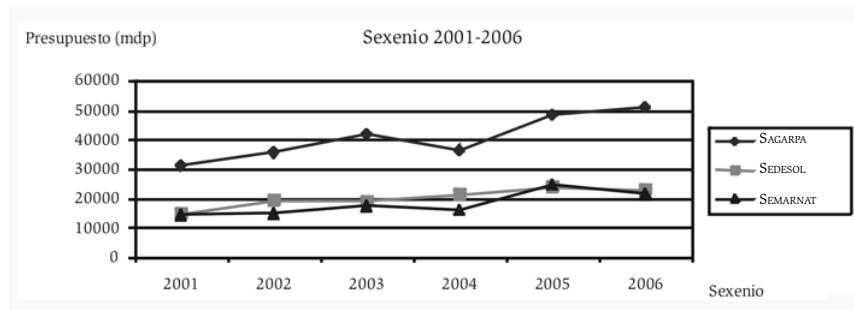
Esta situación puede explicarse por un problema de agenda pública. Hasta el periodo 2001-2006, los temas relacionados con la conservación de los recursos naturales se han planteado como asuntos cuya atención es incompatible con el tema del desarrollo del sector agropecuario, anteponiendo entonces el

paradigma del desarrollo productivo al de la conservación, sin que hasta ahora se note un esfuerzo continuo por parte del gobierno por encontrar el justo medio entre estos dos aspectos fundamentales para lograr el desarrollo sostenido de la sociedad en su conjunto.

En términos de la planeación del presupuesto federal, es abismal la brecha que separa los temas ambientales de aquellos relacionados con los programas agropecuarios y de desarrollo urbano. El peso relativo que estos temas tienen en la agenda del gobierno federal se evidencia con el paso de los sexenios, como puede observarse en la figura 7.

En ese sentido, durante el sexenio 2001-2006 e inicios del siguiente sexenio, el presupuesto asignado a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) fue sustancialmente mayor que el asignado a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e incluso también a aquél de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), rubro que antaño era considerado como uno de los temas prioritarios en la agenda del gobierno. Si ampliamos el periodo de observación, vemos que este desequilibrio en la asignación de recursos parece una tendencia secuencial que se agudizó en el último sexenio, ampliando la brecha entre el sector productivo agropecuario y el sector ambiental (figura 8).

FIGURA 7. PRESUPUESTO ASIGNADO POR TRES SECRETARIAS (2001-2007)



Fuente: elaboración propia con datos del DOF, consultado para cada uno de los años mostrados.

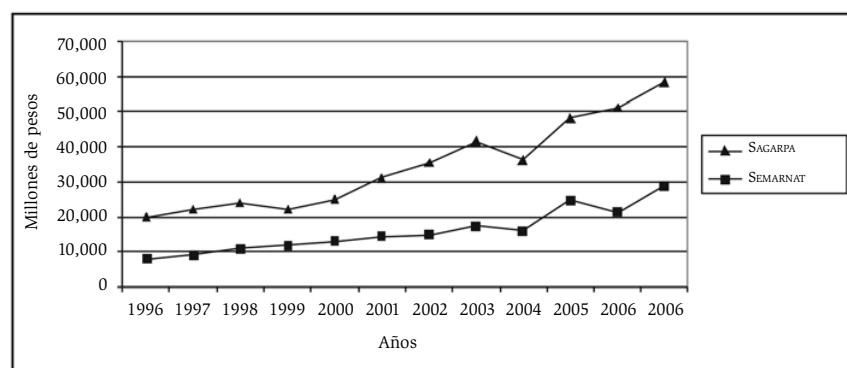
Como ejemplo de lo anterior podemos citar el presupuesto destinado al sector agropecuario para 2006, el cual fue de 51,020.6 millones de pesos (mdp); es decir, 3.17% del gasto programable total. Esta cifra es 2.4 veces mayor que el presupuesto asignado medio ambiente, sector al que se le otorgaron 21,342.8 mdp, que equivalen al 1.33% del gasto programable total de este mismo año.

como para aquéllas de conservación y/o manejo de suelos agrícolas que se incluyen en los programas de apoyo al campo.

CONSERVACIÓN DE SUELOS FORESTALES

Dentro del sector forestal, los apoyos destinados a la conservación de suelos en el sexenio pasado fueron

FIGURA 8. PRESUPUESTO APROBADO POR LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES Y LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (1996-2007)



Fuente: Red de Monitoreo de Políticas Públicas, CMSS (2006) Nota Informativa no. 4.

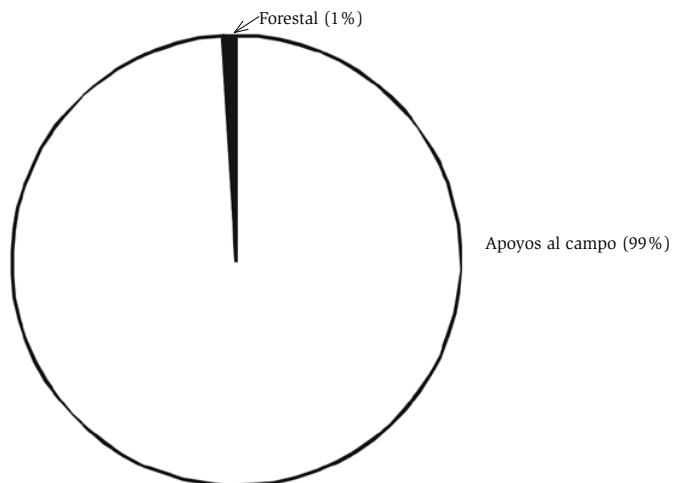
Si bien en el abanico de programas tanto forestales como de fomento agrícola existen varios rubros de apoyo a labores de conservación de suelos, la diferencia entre el presupuesto asignado a los programas de apoyo al campo con el presupuesto asignado al sector forestal en general, da una idea de la capacidad real de impacto que tienen los programas que incluyen conservación de suelos forestales. Así, si tomáramos como el 100% al total del presupuesto asignado al sector forestal, más el total del presupuesto programático de apoyo al campo durante el último sexenio, gráficamente veríamos la siguiente distribución que aparece en la figura 9.

En los siguientes apartados se muestra con más detalle la distribución del gasto programable, tanto para las acciones de conservación de suelos forestales

escasos. En el año 2001 no existía un programa específico de suelos y por lo tanto no se destinó presupuesto del sector forestal para acciones de conservación de dicho recurso. Ese año las acciones realizadas se financiaron con fondos del Programa de Empleo Temporal, en una superficie aproximada de poco más de 111,000 hectáreas y con recursos cercanos a los 39.5 millones de pesos. En el año 2002, el sector forestal destinó 32 millones de pesos a acciones de conservación de suelos, que equivalen al 4.48% del presupuesto asignado a los programas forestales.

En 2003, los subprogramas de Conservación y Prevención, así como Protección de Suelos de CONAFOR recibieron en conjunto sólo 2% (31.40 mdp) del presupuesto de los programas forestales. El monto destinado a incentivar el mercado de pago por servi-

FIGURA 9. APOYOS AL CAMPO VS. APOYO AL SECTOR FORESTAL (2001-2006)



Fuente: elaboración propia con datos del DOF, consultado para los años mostrados.

cios ambientales hidrológicos (PSA-H) fue ligeramente mayor, pues este programa obtuvo 38.41 millones de pesos y con su implementación se supone que puede haber efectos benéficos en la protección del suelo, a pesar de que este programa no incorpora criterios de evaluación sobre el estado del mismo ni sobre los volúmenes de agua que captura.⁵ Ese mismo año, el PRODEFOR, que es un programa de impulso a las plantaciones comerciales, fue el programa de CONAFOR que obtuvo el mayor presupuesto (figura 10).

En el 2004, el presupuesto de CONAFOR invertido en el programa de suelos fue de 31.4 mdp, que representan apenas 1.77% del presupuesto forestal de ese año. Sin embargo, el monto asignado a las acciones de conservación de suelos pudo haber sido mucho más alto, pues los programas forestales que incluyen acciones de conservación de suelos⁶ tuvieron un monto asignado de 802 mdp, con recursos del llamado Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (PEC) (véase figura 11).

En 2005, la inversión del sector en suelos fue de 55 mdp, a pesar de que los recursos del PEC para los

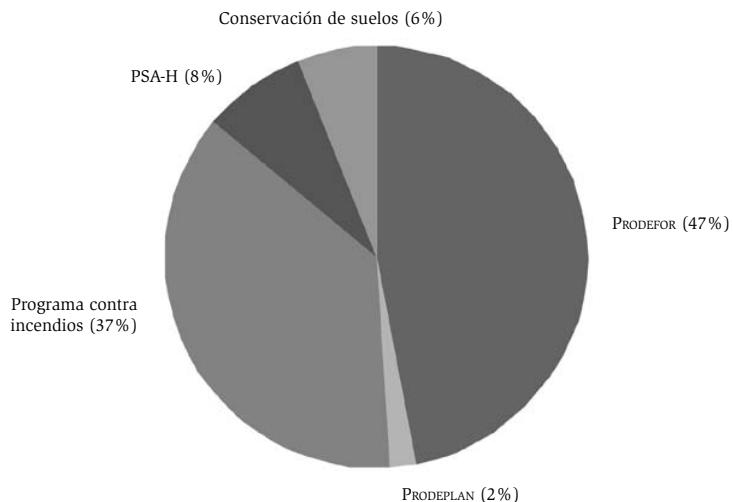
programas que incluyen acciones de conservación de suelos como alguno de sus componentes suman una cantidad tres veces mayor (346.8 mdp) (figura 12).

Si tomamos en cuenta sólo el presupuesto reportado por CONAFOR como monto de inversión en acciones de suelos, vemos que de 2001 a 2005 se invirtieron poco menos de 160 mdp. Por dar una idea de lo que significa, esta cifra representa poco menos del 50% de lo destinado al programa de semilla mejorada de SAGARPA en el 2006.

Para el año 2006, el presupuesto asignado fue de poco más de 262 millones de pesos, y se programaron acciones en 75,765 hectáreas (Gerencia de Suelos CONAFOR <http://www.mexicoforestal.gob.mx/editorial.php?id=42&laPublicacion=38>). Esta cantidad programada fue 4.54 veces más alta que en el año 2005, a pesar de que la superficie beneficiada fue solamente 1.94 veces mayor.

Aún con este aumento presupuestal al final del sexenio, el presupuesto acumulado en el periodo 2001-2006 representa apenas 2.57% del total del presupuesto sexenal que recibieron los programas

FIGURA 10. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO PARA PROGRAMAS FORESTALES 2003



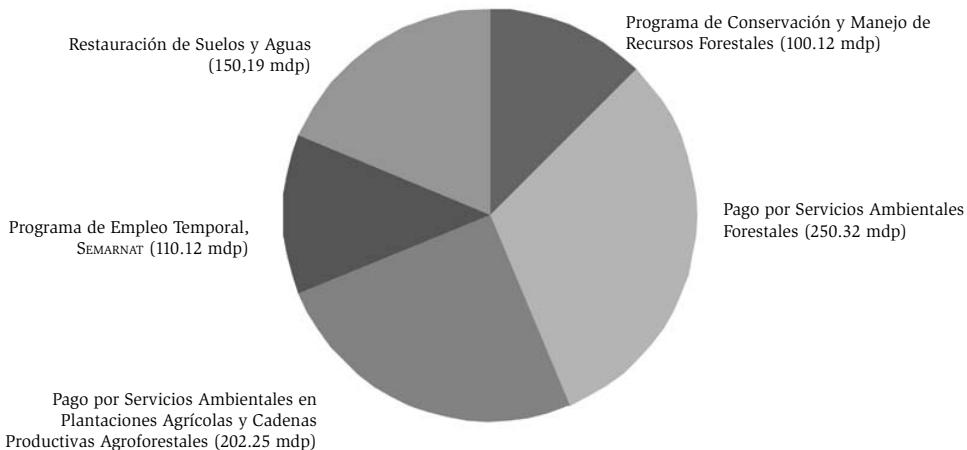
Fuente: elaboración propia con datos del DOF, consultado para el año mostrado.

forestales, beneficiando una superficie total de 211,328 has. Lo anterior da cuenta de que, a pesar de que el presupuesto de la CONAFOR se mantuvo constante a lo largo del sexenio, la distribución al interior de los programas sigue estando muy incli-

nada hacia el lado del impulso a las plantaciones forestales comerciales, sin que se observen verdaderas tendencias a hacer de la conservación de los suelos forestales uno de los temas principales en la agenda ambiental.

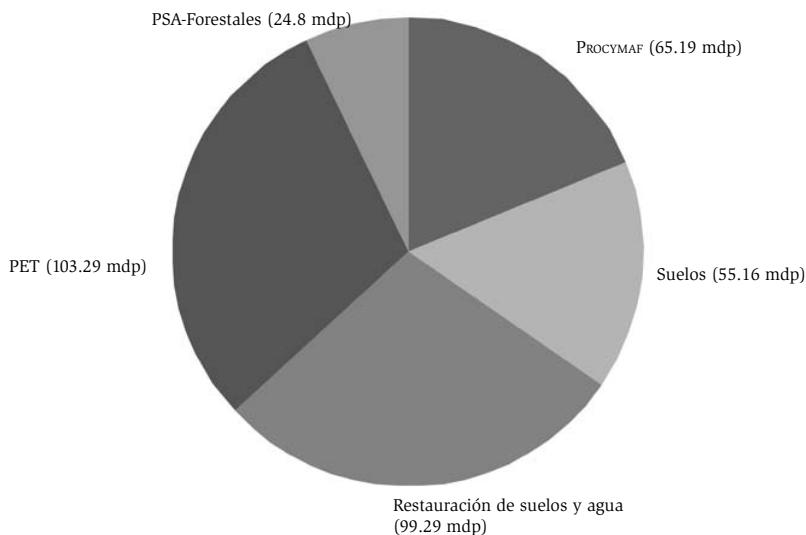
FIGURA 11. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO PEC 2004 DE PROGRAMAS FORESTALES

CON OPCIÓN DE ACCIONES PARA CONSERVACIÓN DE SUELOS (MDP)



Fuente: elaboración propia con datos del DOF, consultado para el año mostrado.

FIGURA 12. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO PEC 2005 PARA LOS PROGRAMAS FORESTALES CON OPCIÓN DE ACCIONES
PARA CONSERVACIÓN DE SUELOS (MDP)



Fuente: elaboración propia con datos del DOF, consultado para el año mostrado.

**EVOLUCIÓN DE LAS ACCIONES DE CONSERVACIÓN
DE SUELOS FORESTALES DENTRO DE LOS PROGRAMAS
FORESTALES (2001-2006)**

Programa de suelos forestales

El sexenio 2001-2006 inició sin que existiera un programa específico para suelos forestales. Como se mencionó, en 2001 se llevaron a cabo acciones de rehabilitación financiadas con recursos provenientes del Programa de Empleo Temporal ejecutado por la SEMARNAT.

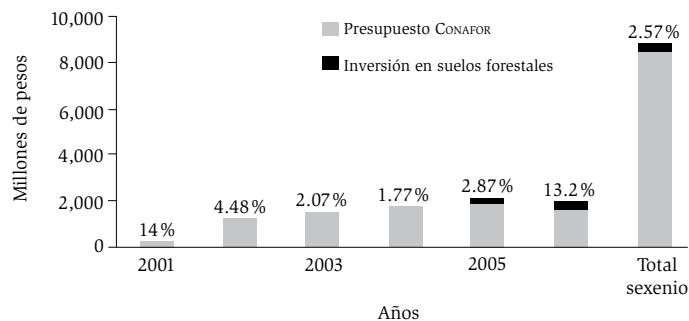
El Programa Nacional de Suelos Forestales empezó a operar como tal en 2002, a través de dos subprogramas: el de Protección (prevención) y el de Conservación y Restauración de Suelos Forestales. El subprograma de Protección no cuenta con presupuesto asignado, mientras que el primero ejerció recursos de otros programas de CONAFOR, de PET-SEDESOL, e instituciones de los gobiernos esta-

tales y locales, así como de ONG civiles y empresas privadas, para su ejecución durante el periodo 2002-2005.

Este programa es una de las líneas de trabajo del llamado Fondo Forestal Mexicano⁷ y se diseñó como una de las estrategias de protección y conservación de la superficie forestal, pretendiendo, al mismo tiempo, establecer mecanismos de desarrollo de mercados ambientales y promover la valoración económica, social y ambiental de los servicios que prestan los recursos forestales.

Con recursos provenientes del citado fondo,⁸ en 2003 se otorgaron pagos por servicios ambientales hidrológicos por un monto de 38.41 millones de pesos, repartidos a 272 beneficiarios, conformados por ejidatarios, comuneros, pequeños propietarios y asociaciones de propietarios; la superficie inscrita en el programa fue de 126,818 ha con cubierta de selva y bosque. En el cuadro 3 se presenta la evolución de este programa a partir de su año de lanzamiento.

FIGURA 13. PRESUPUESTO INVERTIDO EN SUELOS FORESTALES 2001-2006



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Gaceta Parlamentaria del Senado de la República, LX Legislatura, Marzo de 2007 (hasta 2005). Los datos de 2006 que se presentan son los reportados directamente por la Gerencia de suelos.

Los logros obtenidos por este programa son modestos, pues si bien se logró una relativa estabilidad en la permanencia de la superficie incorporada, a la fecha los recursos obtenidos por el PSA-H no han representado un incentivo real para incorporar nueva superficie forestal al programa. Según el informe de rendición de cuentas de la CONAFOR (2006), el PSA-H tuvo un impacto social positivo en el 2003, pues 86% de las personas que habitan los ejidos y comunidades apoyados, perciben ingresos menores a \$2,500 mensuales (figura 13).

Según la evaluación externa del programa para el ejercicio fiscal 2004 (CONAFOR 2004) la compensación otorgada a los dueños del bosque mediante el PSA-H sí repercutió en la mejora de sus condiciones de vida, pues ante ingresos mensuales precarios en la mayoría de los beneficiarios, el ingreso extra otorgado amplía la capacidad de inversión de los beneficiarios en obras de infraestructura y/o insumos para mantener en buenas condiciones sus bosques. No obstante, a nivel individual, este incremento en el ingreso no necesariamente se traduce en una mejora de la calidad de vida, pues en el caso

CUADRO 3. ACCIONES DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS

CON RECURSOS CONAFOR Y PET (2001-2005)

Año	Presupuesto CONAFOR y PET (mdp)	Recurso CONAFOR		Recurso PET
		Superficie programa (ha)	Superficie realizada (ha)	
2001	39.5	—	—	111,216
2002	56.2	30,000	31,082	21,656
2003	31.36	22,345	27,955	0
2004	41.5	34,606	37,566	0
2005	57.6	38,960	39,658	2,551
Total	232.8	125,911	136,261	135,423

Fuente: CONAFOR (2006) Informe de Rendición de Cuentas de la Administración 2001-2006.

ESQUEMA DE EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE SUELOS FORESTALES EN EL SEXENIO 2001-2006

2001	Trabajos de conservación y restauración de suelos con el programa PET
2002	Programa de Conservación de Suelos Forestales Protección/ prevención: acciones de protección en 556,066 has, sin presupuesto. Conservación y Restauración: implementación con recursos CONAFOR + PET
2003	Programa de Conservación de Suelos forestales Protección/ prevención: acciones de protección (capacitación y promoción) en 666,604 has, sin presupuesto. Conservación y Restauración: implementación con recursos CONAFOR
2004	Programa de Conservación de Suelos forestales Reglas de Operación Implementación vía subsidios Protección/ prevención: acciones 685,593 ha Conservación y Restauración: 37,566 ha
2005	Programa de Conservación de Suelos forestales Vía subsidios Ejecución de acciones Protección/ prevención: 627, 424 has. Conservación y Restauración con recursos CONAFOR + PET

CUADRO 4. EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS (PSA-H)

Asignación	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2003	1er. pago	2do. pago	3er. pago	4to. pago	5to. pago			
Presupuesto (mdp)	38.41	37.16	36.49	37.16	37.16			
Hectáreas (ha)	126,818	123,289	120,904	122,666	122,666			
2004	1er. pago	2do. pago	3er. pago	4to. pago	5to. pago			
Presupuesto (mdp)	57.56	56.66	57.16	57.16	57.16			
Hectáreas (ha)	184,240	181,861	183,522	183,522	183,522			
2005	1er. pago	2do. pago	3er. pago	4to. pago	5to. pago			
Presupuesto (mdp)	51.5	51.5	51.5	51.5	51.5			
Hectáreas (ha)	169,031	169,031	169,031	169,031	169,031			
2006		1er. pago	2do. pago	3er. pago	4to. pago	5to. pago		

de los ejidos y comunidades apoyados, el pago recibido se reparte entre las familias que los integran, por lo que la parte proporcional obtenida es muy baja.

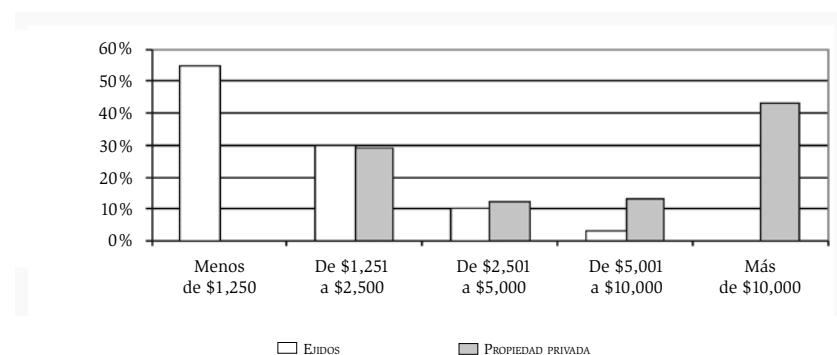
Por otro lado, cuando los apoyos se otorgan vía subsidio, es difícil ver el impacto de las acciones sobre la conservación de los suelos. La población

de los ejidos y comunidades agrícolas cuenta con recursos escasos, donde la conservación de suelos “compite” con la satisfacción de las necesidades básicas (alimentación y vivienda). En ese sentido, el apoyo debiera enfatizar la implementación de acciones, o bien a través de mecanismos de participación directa. Para el PSA-H parece que este esquema ha funcionado un poco mejor que en

Programa de pago por servicios ambientales de captura de carbono y derivados de la biodiversidad

Este programa surgió en 2004 y tiene por objeto que los propietarios y poseedores de terrenos forestales puedan acceder a mercados nacionales e internacionales de los servicios ambientales relacionados con la captura de carbono y la biodiversidad de los

FIGURA 14. INGRESOS MENSUALES DE LA POBLACIÓN BENEFICIADA PSAH EN 2003, POR EJIDO Y PROPIEDAD PRIVADA



el caso del PSA-CABSA, pues se apoya al ingreso, aunque no se puede dar seguimiento al destino del gasto y el beneficio percibido se destina a la satisfacción de otro tipo de necesidades. Esto hace que las expectativas a largo plazo de este programa sean poco alentadoras en términos de incentivar acciones de conservación de los suelos. Además, cuando las comunidades tienen muchos miembros, los beneficios económicos obtenidos se diluyen, ocasionando que el pago por la conservación de bosques y selvas no se perciba como un incentivo a nivel individual. En este sentido, es importante considerar la oportunidad de integrar los servicios hidrológicos a un esquema más general e integral de los servicios ambientales proporcionados por los ecosistemas forestales a nivel de región o de cuenca.

ecosistemas forestales. Para ello, el programa se ha enfocado a promover entre los beneficiarios acciones que desarrollen sus capacidades organizativas y de gestión, a nivel local y regional. Este programa, a diferencia del PSA-H, no cuenta con el presupuesto asegurado, debido a que no forma parte de los temas estratégicos del Fondo Forestal Mexicano.

Según la evaluación externa del PSA-CABSA realizada por el Colegio de Postgraduados (CONAFOR-COLPOS 2005) aún no es posible determinar los impactos de este programa en el nivel de vida de los beneficiarios ni en la conservación de suelos forestales, debido a su reciente creación y porque aproximadamente 60% de los recursos asignados son para la elaboración de proyectos que sólo a largo plazo se convertirán en una compensación por los servicios ambientales generados.

Programas para la conservación y rehabilitación de suelos agrícolas

A pesar de que el sector agropecuario tiene una contribución apenas superior al 6% del PIB y participa con un porcentaje cercano al 2.5% de las exportaciones, sigue siendo uno de los más favorecidos en el presupuesto federal de los programas de apoyo. La importancia de este sector tiene un componente eminentemente social, pues todavía capta el porcentaje más alto de población ocupada, además de otros aspectos, como su influencia sobre el costo de vida y la prevalencia de la pobreza rural.

No obstante, muchos de los subsidios al campo pueden tener efectos negativos a largo plazo para el medio ambiente. Entre algunos de ellos se encuentran el subsidio al diesel, que puede promover el sobre laboreo de las tierras agrícolas, pudiendo causar su compactación; los subsidios a fertilizantes y pesticidas, cuyo uso sin una adecuada capacitación puede generar problemas de contaminación de agua y suelos. Aunado a ello, la sola estrategia de subsidios no parece estar teniendo un impacto significativo como estrategia de conservación pero tampoco queda muy claro su efecto sobre el nivel de vida. Consideramos que para incidir realmente en los niveles de bienestar

de las familias rurales, sin desincentivar las acciones de protección al medio ambiente, haría falta una estrategia integral que contemplara el fortalecimiento de los derechos de propiedad, el ajuste de las estructuras productivas para hacer frente a la competencia extranjera y el fortalecimiento de sistemas de investigación, mecanismos de extensión vinculados a las estrategias de innovación del sistema agropecuario, entre otros.

En el sexenio 2001-2006 los programas agrícolas que contribuyeron a la implementación de acciones de conservación de suelos agrícolas fueron: el Programa de Manejo Integral del Suelo y Agua de la Alianza para el Campo (APC) y el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) en su modalidad de ecológica. Destacan también programas como el Programa Integral de Atención a Zonas con Sequía Recurrente (PIASRE), el Programa Nacional de Microcuenca de FIRCO y el Programa de Empleo Temporal (PET) entre otros. Vale la pena mencionar que 2003 marcó un parteaguas en todos estos programas, pues a partir de la firma del Acuerdo Nacional para el Campo se incorporaron algunas acciones y se revisaron las reglas de operación en mesas de trabajo entre funcionarios y representantes del sector productivo. Como resultado de este proceso, se reestructuraron los énfasis de los programas y con ello los presupuestos de las acciones.

CUADRO 5. PROGRAMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES DE CAPTURA DE CARBONO Y DERIVADOS DE LA BIODIVERSIDAD

PSA-CABSA									
Ejercicio presupuestal		2004				2005			
Categoría	Elab. proyecto (sup. virtual)	Ejecución	Acompañamiento	Total 2004	Elab. proyecto (sup. virtual)	Ejecución	Acompañamiento	Total	Total
Pagos y porcentajes	Único (60%)	2/5 pagos	Único		Único (60%)	1/5 pagos	Único (60%)		
Presupuesto (mdp)	30.00	18.22	4.58	53	2.10	7.41	4.14	13.65	66.65
Hectáreas (ha)	526,905	60,920	-21,111	39,809	20,434	25,692		25,692	65,501

Durante la primera mitad del sexenio, el PROCAMPO mantuvo su primacía presupuestal, pues se trata de un programa que incide directamente sobre el ingreso de los productores; los programas de la Alianza para el Campo aumentaron casi 50% su gasto programable y en el 2003 se crearon también programas de rehabilitación o reconversión que incluyen acciones semidirectas de conservación de suelos (reconversión productiva y atención a factores críticos). En la figura 15 se muestra la distribución presupuestal de estos tres años por programa.

Para analizar con mayor detalle las acciones concretas de conservación y/o rehabilitación de suelos, revisaremos el programa de fomento agrícola de la Alianza para el Campo, la modalidad de Proyectos Ecológicos del PROCAMPO (PROCAMPO ecológico), el Programa de restauración de suelos no forestales (apoyado con recursos del PET SEMARNAT) y la distribución presupuestal a partir de la creación del PEC.

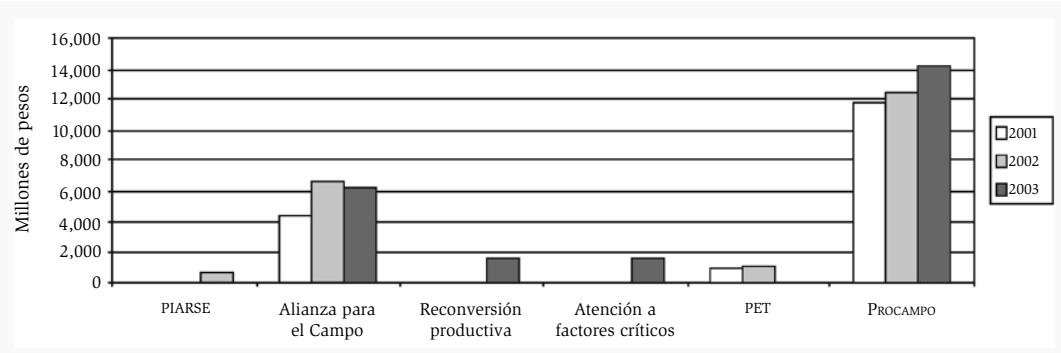
Programa de Manejo Integral del Suelo y Agua de la Alianza para el Campo⁹

El antecedente directo del programa de Manejo Integral del Suelo y Agua fue el Programa de Rehabilitación y Conservación de Suelos, que se aplicó de 1997 a 2001. En 2002 se fusionó con el programa de Tecnificación de Riego, dando lugar al mencionado



programa de Manejo Integral de Suelo y Agua, cuyo objetivo es impulsar la producción y productividad agrícola e incentivar acciones de protección, conservación y mejoramiento del suelo y del agua. Este programa integrado se incorporó al Subprograma de Fomento a la Inversión y Capitalización, que es uno de los cinco programas que resultaron de

FIGURA 15. PRESUPUESTO PARA LOS PROGRAMAS DE SAGARPA EN MDP (2001-2003)



la reestructuración de los programas de Fomento Agrícola (figura 16).

De 1997 a 2001, el Programa de Rehabilitación y Conservación de Suelos recibió 2,056 solicitudes, de las cuales sólo fueron atendidas 1,285. Esta tendencia negativa cambió ligeramente hacia finales del programa, en 2001. El incremento de la atención se debió a un aumento en el presupuesto asignado en el último año, revirtiendo la tendencia decreciente que se había mostrado desde 1997 a 2000.

El cuadro 6 nos muestra que los recursos gubernamentales comprometidos en 2001 representan casi la mitad (47.1%) del total acumulado en los cinco años de existencia del programa, cuya cifra alcanzó cerca de 66 millones de pesos. La participación federal fue la más fuerte del presupuesto comprometido, pues los recursos federales fueron del orden del 62%, mientras que las aportaciones de los estados alcanzaron 38%. Los montos máximos por acción de rehabilitación de suelos financiada se muestran en el cuadro 7.

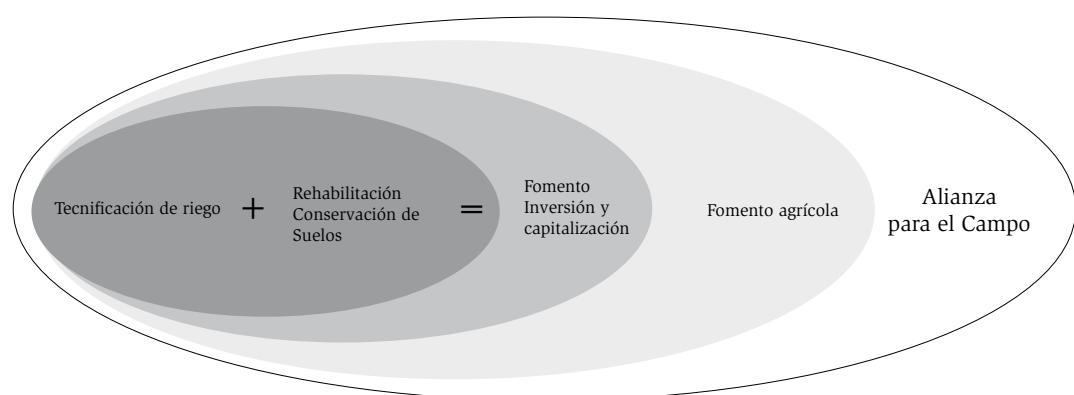
Las acciones mencionadas muestran un grado de generalidad muy alto, que impide incluso caracterizar los impactos benéficos sobre el recurso suelo. Esta

generalidad se agudizó cuando el Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación¹⁰ 2001-2006 introdujo el enfoque del desarrollo rural integral como mecanismo para incrementar la rentabilidad de las actividades agropecuarias y preservar el medio ambiente. En este contexto, el Programa Agrícola planteó la reestructuración de los programas que sólo incluían conceptos de apoyo a la producción agropecuaria, tales como Alianza para el Campo, Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) y Fondos de Apoyo a la Inversión (FDIA). Este rediseño se orientó principalmente al desarrollo y fortalecimiento de las cadenas productivas. En complemento, se capitalizaron y formularon algunos nuevos programas.

La Alianza para el Campo, a través del subprograma de Fomento a la Inversión y Capitalización, apoyó solamente algunas acciones aisladas de manejo de suelos (por ejemplo, cal agrícola, incorporación de materia orgánica) pero no existen estudios que muestren un impacto positivo en el recurso suelo, pues los paquetes de apoyo que fomentan los programas de fomento a la inversión y capitalización no promueven

FIGURA 16. ANIDACIÓN DE PROGRAMAS CON COMPONENTES DE APOYO RELACIONADOS CON LA CONSERVACIÓN DE SUELOS

DENTRO DE LA ALIANZA PARA EL CAMPO



Fuente: elaboración propia.

CUADRO 6. PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS 1997-2001:
EVOLUCIÓN DEL PRESUPUESTO COMPROMETIDO Y PAGADO (MILES DE PESOS CORRIENTES)

Concepto	1997	1998	1999	2000	2001	1997-2001
Presupuesto comprometido	19,349.00				93,586.40	
Productores	4,200.00				62,592.30	
Apoyos gubernamentales	15,149.00	7,144.00	7,221.90	5,300.57	30,994.10	65,809.50
Federal	11,000.00	6,570.00	6,325.00	4,456.00	12,627.70	40,978.70
Estatatal	4,149.00	574.00	896.90	844.57	18,366.40	24,830.87
Pagado total	16,629.00				87,736.00	
Productores	3,732.00				61,565.00	
Apoyos gubernamentales	13,197.00	4,444.00	7,330.90	5,101.57	26,170.60	56,244.07
Federal	9,530.20	3,870.00	3,440.00	4,257.78	9,768.80	33,866.78
Estatatal	3,666.80	574.00	890.00	843.79	16,401.80	22,377.29

Fuente: SAGARPA (2002) Informe de Evaluación Nacional. Rehabilitación y Conservación de Suelos.

CUADRO 7. MONTOS MÁXIMOS EN PESOS POR HA PARA REHABILITACIÓN DE SUELOS

Concepto	Demanda libre	Proyecto integral
Bordos	1,750	2,500
Terrazas	2,100	3,000
Drenes parcelarios (básicos)	700	1,000
Drenes parcelarios (riego)	1,050	1,500
Nivelación	875	1,250
Subsoleo	280	400
Aplicación de materia orgánica	1,750	2,500
Cal orgánica	1,400	2,000
Capacitación	4,000	6,000 (\$/evento)
Asistencia técnicas	1,050	1,050 (\$/evento)

paquetes integrales que contemplen las interrelaciones entre las necesidades productivas, el manejo integral del agua y la conservación del suelo, como un proceso dinámico e integrado.

En el marco de esta nueva política sectorial, los programas de Fomento Agrícola de la Alianza para el Campo se reestructuraron en 2002, dando lugar a cinco programas orientados a apoyar las actividades productivas y a atender los problemas del suelo y del agua, denominándolos “factores críticos”. Hasta el año 2001, el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) actuó como Agente Técnico de la SAGARPA en los pro-

gramas de rehabilitación y conservación de suelos. Sus funciones principales eran elaborar los dictámenes técnicos y hacer los análisis de viabilidad financiera, técnica y económica de los proyectos.

Para 2003, la normatividad de la Alianza para el campo simplificó nuevamente estos programas agrupándolos en tres líneas de acción: inversión y capitalización, fortalecimiento de las cadenas productivas y generación de tecnologías de apoyo del sistema agroalimentario.

El componente de apoyo de atención a factores críticos del suelo y agua corresponde al subprograma

de inversión y capitalización. Su población objetivo está constituida por ejidos, comunidades agrarias, organizaciones y asociaciones nacionales, regionales, locales, distritales o comunitarias del medio rural. Este subprograma opera a través de subsidios a la demanda de bienes y servicios por parte de los productores; el financiamiento proviene de recursos fiscales y es a fondo perdido. Dentro de sus componentes de apoyo, además de atención a factores críticos del suelo y agua, se encuentra la tecnificación de la producción.

Componentes de Apoyo de los Programas de Fomento Agrícola

Entre 1996 y 2002, la inversión total de Alianza para el Campo¹¹ creció a una tasa anual de 12%, medida a precios constantes. No obstante, la inversión para los componentes de los programas de Fomento Agrícola se mantuvo más o menos igual en un periodo similar, oscilando entre los 3,000 y 4,000 millones de pesos. En 2002 sí se observa una variabilidad significativa, pues los programas de Fomento Agrícola representaron 27% de la inversión gubernamental (contabilizando aportaciones federales y estatales).

De acuerdo con la Evaluación de los Programas de Fomento Agrícola 2002, estos beneficiaron principalmente a productores medianos, con terrenos de entre 10 y 100 hectáreas y en menor medida a productores pequeños. Sin embargo, como hemos mencionado, las acciones de atención al suelo y agua se encuentran en el mismo subprograma de tecnificación de la producción, por lo que las acciones existentes para incentivar la rehabilitación de los suelos se confrontan con un sistema de preferencias individuales que privilegia las acciones de tecnificación (por ejemplo, compra y/o reparación de tractores) sobre el componente de apoyo de suelo y agua.

El número de beneficiarios de los programas de Fomento Agrícola ha tenido un comportamiento similar a su presupuesto, es decir, se ha mantenido constante,

captando alrededor del 20% de los beneficiarios de la Alianza para el Campo. Durante el periodo 1996-2002, la inversión total promedio (en pesos constantes del 2002) por productor fue de 4,000 pesos; en el 2002, la inversión por beneficiario fue de 4,119 pesos.

A inicios del sexenio 2001-2006, el programa de Fomento a la Inversión y Capitalización fue el que mayor participación captó del grupo de programas de Fomento Agrícola, pues obtuvo 72% de las contribuciones totales (gubernamentales y de los productores). A mitad del sexenio, los programas de Fomento Agrícola reportaron un porcentaje de cumplimiento de metas financieras superior al 90%.

Los fondos captados por los programas de Inversión y Capitalización se distribuyeron en los proyectos de Manejo Integral de Suelo y Agua (32%) y Tecnificación de la Producción (40%). No obstante, la mayoría de los proyectos apoyados dentro de este programa estuvieron relacionados con la tecnificación del riego.

A pesar de que el principio rector de la Alianza para el Campo (APC) es fomentar la colaboración activa y sostenida entre la federación, los gobiernos de los estados y los productores, a mediados del sexenio 1994-2000 y hasta la primera mitad del sexenio 2001-2006, se observó una decreciente contribución relativa por parte de los estados y un aumento en la participación de la federación. Un escenario como éste no es el más favorable para que los programas de conservación y rehabilitación se conviertan en un incentivo a largo plazo para los productores, pues las tendencias en las aportaciones indican que los programas que integran la APC siguen siendo eminentemente subsidiarios, y como se comentó al inicio de este apartado, los subsidios no están funcionando como estrategia para incentivar la conservación de los recursos.

PROYECTOS ECOLÓGICOS DE PROCAMPO

La modalidad de proyectos ecológicos de surge como un instrumento de política agrícola para promover

prácticas de recuperación de bosques y conservación de suelos, buscando con ello una agricultura ambientalmente sostenible. Esta modalidad inició en 1996 y su implementación estaba a cargo de la desaparecida Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos (DGRyCS), con recursos tanto del PROCAMPO como del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE).

La forma de operar de este programa es muy sencilla, ya que con el mismo procedimiento del PROCAMPO

tradicional, brinda a los beneficiarios la opción de orientar su producción hacia cultivos con una mayor capacidad de adaptación y con menores posibilidades de afectación al medio ambiente. Esta modalidad abre también la posibilidad de llevar a cabo acciones de reforestación, agroforestería y la realización de proyectos ecológicos con fines de protección al ambiente, que incluyen la conservación de suelos como tal, e incluso el descanso absoluto de tierras cuando su grado de deterioro así lo amerite (SAGARPA 2004a).

FIGURA 17. ESQUEMA DE COMPONENTES DE APOYO QUE CONFORMAN EL SUBPROGRAMA DE FOMENTO A LA INVERSIÓN CAPITALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE FOMENTO AGRÍCOLA EN 2001 Y 2002

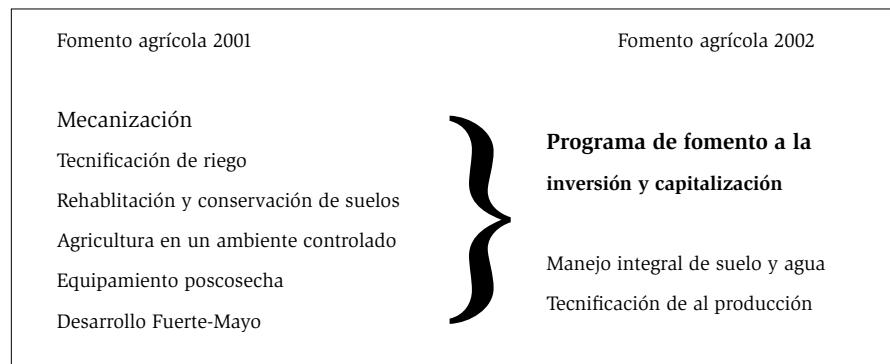
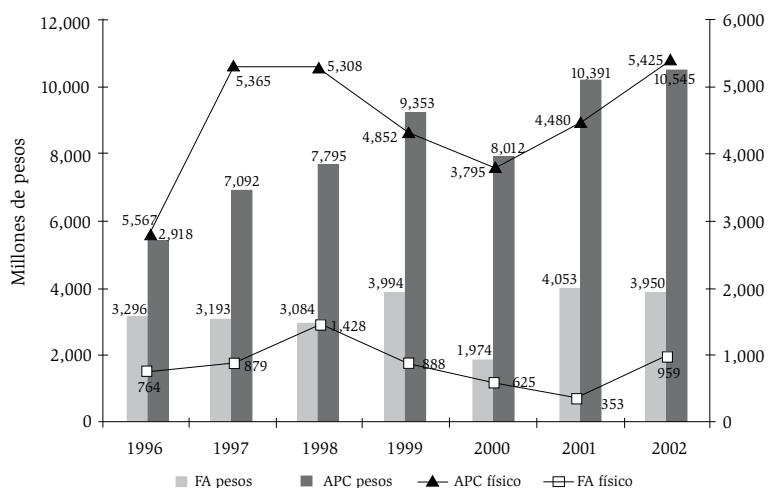
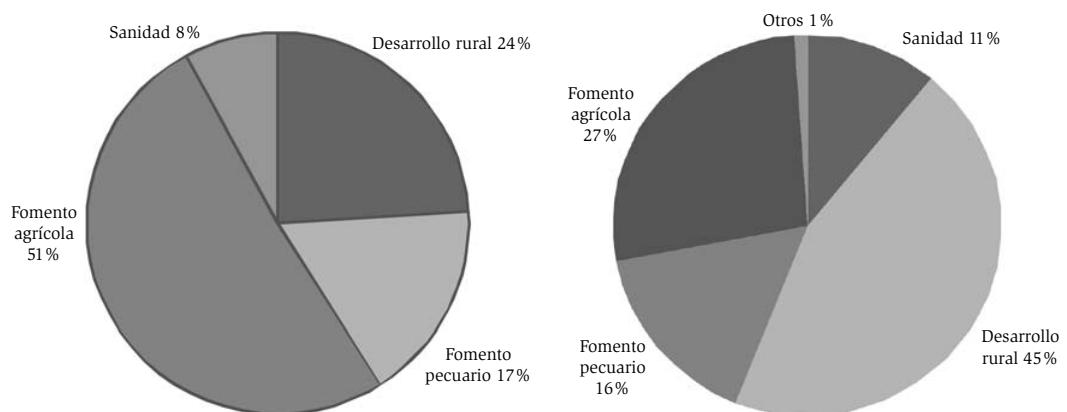


FIGURA 18. ALIANZA PARA EL CAMPO. MONTOS DE INVERSIÓN Y NÚMERO DE BENEFICIARIOS 1996-2002



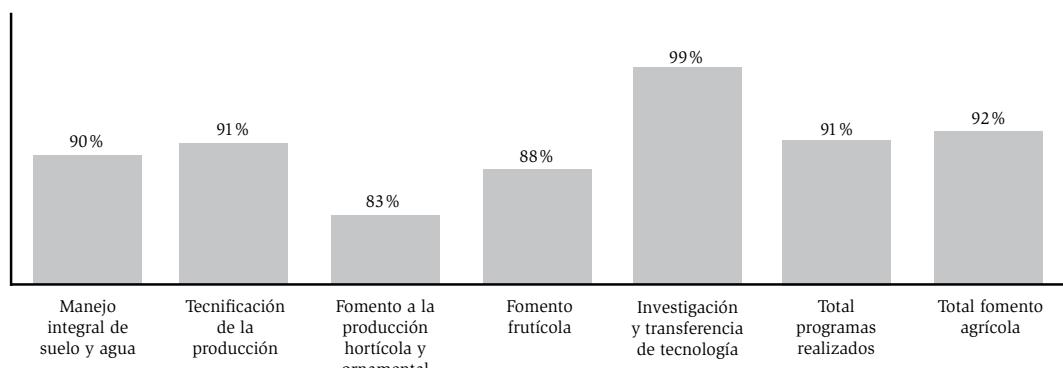
Fuente: Evaluación de la Alianza para el Campo, 2002 (SAGARPA 2003).

FIGURA 19. DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN DEL PRODUCTOR (IZQUIERDA) Y DEL GOBIERNO (DERECHA)



Fuente: SAGARPA (2003).

FIGURA 20. CUMPLIMIENTO DE METAS FINANCIERAS AL 2003 POR PROGRAMA

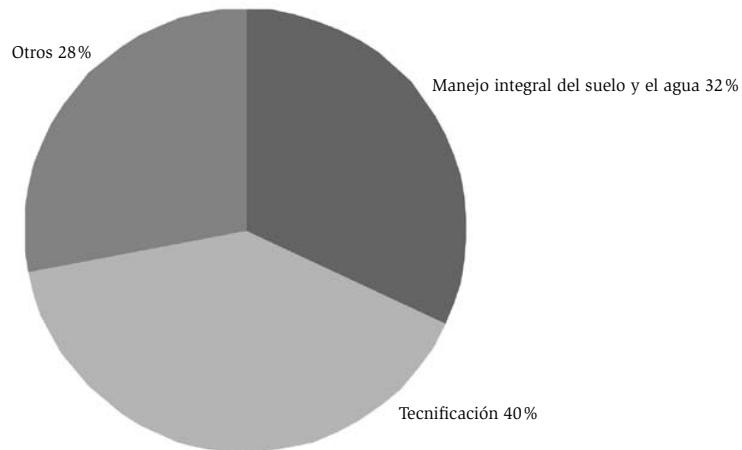


Fuente: SAGARPA (2003).

Al no depender de la productividad de los predios ni del uso de los factores o de los precios de los productos agrícolas, el PROCAMPO ecológico podría funcionar como un buen incentivo para la reconversión de predios agrícolas y para la implementación de prácticas de recuperación de suelos, pues está desvinculado de la producción, y fue diseñado en su modalidad original para operar a través de transferencias directas al ingreso de los productores otorgándoles un pago fijo por hectárea.

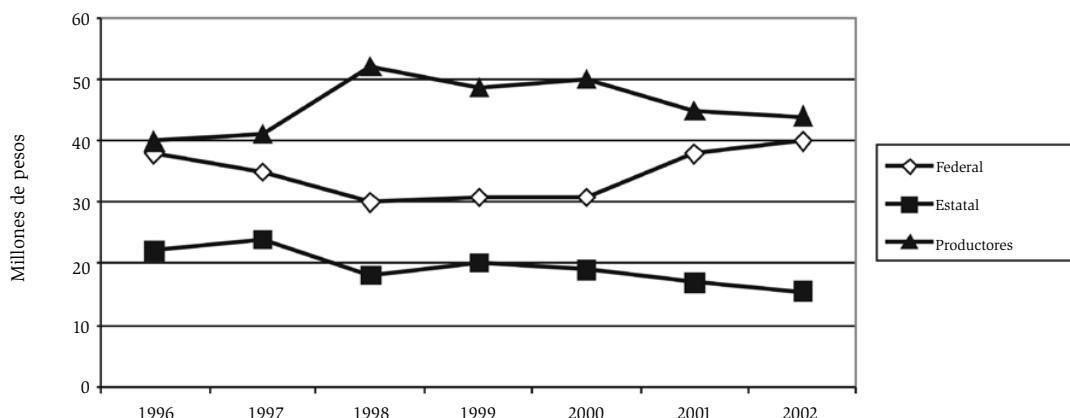
Según la Evaluación Integral del Desempeño de este programa en 2004, la modalidad ecológica puede fomentar el desarrollo de la cultura de conservación y afectar de manera positiva la protección de los recursos naturales y la recuperación de bosques y selvas, a través de varias vías: 1) disminuyendo la intensidad en el uso de los insumos por hectárea, al no apoyarse en toneladas producidas, y 2) por el efecto riqueza, pues al dotar al productor de más recursos, le permite realizar

FIGURA 21. PRESUPUESTO PARA EL FOMENTO A LA INVERSIÓN Y CAPITALIZACIÓN 2001-2003



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 22. CONTRIBUCIONES A LA ALIANZA PARA EL CAMPO



Fuente: SAGARPA (2003).

actividades de conservación o adoptar un nuevo patrón de cultivos.

Sin embargo, los datos presentados en la evaluación del programa (SAGARPA 2004a y b) permiten inferir que en el corto plazo y de acuerdo con la tendencia mostrada, el PROCAMPO ecológico ha sido utilizado justamente como instrumento financiero

para la compra de insumos agrícolas, lo que podría provocar efectos contrarios a los esperados en materia ambiental (mayor utilización de agroquímicos).

Aun así, los resultados de este programa no son contundentes y su impacto ha sido muy variable de acuerdo con el estrato del productor. En la Evaluación



del PROCAMPO (tradicional y ecológico) para los ciclos agrícolas OI 2004/2005 y PV 2005, se muestra que el efecto de este programa sobre la conservación de recursos naturales y la recuperación de bosques y selvas es reducida. Aproximadamente, sólo la tercera parte de los beneficiarios entrevistados en la evaluación citada manifestaron haber llevado a cabo al menos una acción de conservación en el predio inscrito al programa. De estos, la mayoría ha realizado actividades de labranza de conservación. Entre los datos proporcionados en el informe de dicha evaluación destaca también el menor uso de agroquímicos y labores de reforestación en los predios inscritos al programa.

Esta misma evaluación señala que casi la mitad de los beneficiarios no realiza ningún tipo de labor de conservación por no considerarlo necesario, y que sólo una cuarta parte de los beneficiarios manifestó tener conocimiento de la existencia del PROCAMPO

ecológico. De lo anterior puede deducirse que la falta de información y asesoría técnica son parte de la explicación del bajo impacto que ha tenido la modalidad ecológica del programa.

Aunado a lo anterior, la desaparición de la Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos (DGRyCS) ha dado lugar a serias limitaciones para la operación del programa. Esto se debe a que las acciones de promoción, asesoría, dictamen y evaluación de los predios en el PROCAMPO ecológico las llevan a cabo ahora las delegaciones de la SEMARNAT, las cuales no cuentan con un gasto administrativo asociado.

Por otra parte, cuando el PRONARE se volvió exclusivamente forestal se dejó de intervenir en áreas agropecuarias, eliminando la posibilidad de apoyar con planta a los predios inscritos en PROCAMPO ecológico, por lo menos durante el sexenio que nos ocupa. Este apoyo en especie que otorgaba el PRONARE aumentaba la capacidad de los productores para financiar sus proyectos de reconversión, pues recordemos que el PROCAMPO es un subsidio directo al ingreso, que puede invertirse con diversos fines (alimentación, insumos, bienes de capital para la producción, etc.) y cuando este subsidio se complementaba con dotación de planta, se disminuía el costo de la reconversión forestal por hectárea, además de disminuir el riesgo de que los productores decidieran no invertir en este insumo.

Es muy importante considerar que el PROCAMPO ecológico es un nicho de oportunidad que además de contar con un diseño que le permitiría incentivar actividades de conservación, forma parte del programa más favorecido en la distribución presupuestal de los apoyos al campo. Sin embargo, está claro que hace falta difusión y capacitación sobre este programa por parte de sus estructuras promoventes, tanto de la SAGARPA como de la SEMARNAT.

En la figura 23 podemos observar que el presupuesto asignado al PROCAMPO en los últimos años fue sólo un poco menor que el otorgado a toda la Secre-

taría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en las mismas fechas.

Programa de restauración de suelos no forestales

Durante el sexenio 2001-2006 y hasta la fecha, la SEMARNAT implementa un programa de restauración de suelos no forestales, apoyado con recursos del Programa de empleo temporal, que se enfoca a financiar proyectos de restauración de suelos en terrenos degradados, de aptitud preferentemente forestal y agropecuaria.

Sus áreas de atención son: terrenos ubicados en zonas de ladera o de piedemonte, terrenos no forestales en condiciones de degradación de tierras y bajo manejo agropecuario, zonas agropecuarias de frontera forestales, áreas de pastoreo extensivo, en condiciones de degradación de tierras, zonas con sequías y quemadas agropecuarias recurrentes y zonas siniestradas por desastres naturales.

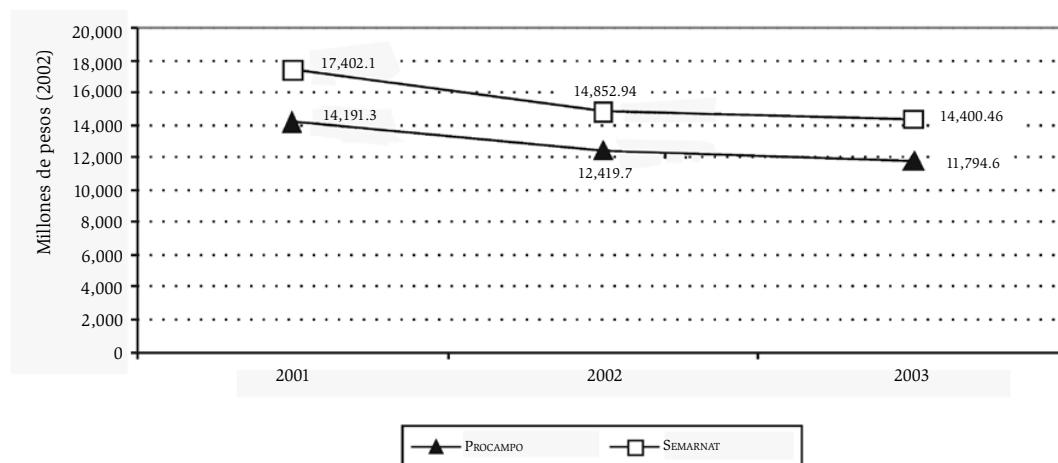
Este programa opera a través de la incorporación y reconversión de usos agropecuarios hacia sistemas agroforestales y silvopastoriles asociados, con prácticas y obras de conservación de suelo y captación

de agua de lluvia para la conservación de humedad. Del mismo modo, impulsa la utilización de técnicas ecológicas de fertilización y manejo de residuos agropecuarios, como mecanismos para aumentar la fertilidad de los suelos.

Desde el año 2001 al 2006, este programa ejerció un presupuesto de 130.05 millones de pesos del Programa de empleo temporal. Con dicho presupuesto se financiaron acciones de restauración, principalmente a través de agroforestería, presas de retención de azolve y captación de agua, bordos al contorno y barreras de piedra acomodada en poco más de 87,561 hectáreas, en beneficio de 108,119 personas (Senado de la República 2004).

A pesar de que el presupuesto señalado es reducido (casi 100 millones de pesos menos a la cantidad invertida en el PSA-H en el periodo 2001-2005.) este programa representa una referencia importante en términos de programas diseñados para la conservación de suelos, debido a que es el único programa financiado e implementado por el sector ambiental diseñado para terrenos no forestales que podría funcionar como un incentivo para detener el avance de la frontera agrícola hacia zonas de ladera y piedemontes.

FIGURA 23. COMPARACIONES DE PRESUPUESTO ENTRE PROCAMPO Y SEMARNAT (2001-2003)



Programa especial concurrente para el desarrollo rural sustentable

Este programa aparece por primera vez dentro del presupuesto del gasto programable del 2004 y representa una estrategia del gobierno federal para la coordinación intersectorial, destinando parte del gasto de diversas secretarías de estado a programas directamente relacionados con el desarrollo del sector agropecuario.

De 2003 al 2006, las acciones de rehabilitación y conservación de recursos naturales se presupuestaron con fondos de este programa especial concurrente. Sin embargo, esta reestructuración ocasionó que las acciones específicas de recuperación o conservación de suelos aparezcan ahora en conjunto con las demás acciones de protección al ambiente que se incluyen en diversos programas, dificultando su identificación dentro de las partidas presupuestales.

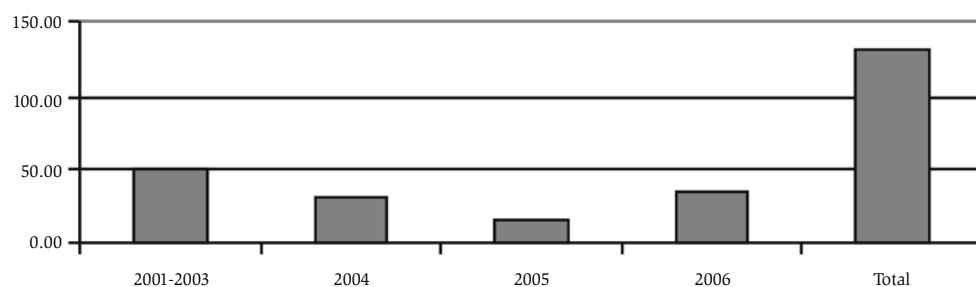
La figura 24 muestra la proporción del presupuesto total del PEC destinada a los programas agrícolas, con al menos un componente de apoyo relacionado con la conservación de los suelos. Cabe destacar que en ningún caso el presupuesto destinado a programas que incluyen la conservación/rehabilitación de suelos superó el 1% del monto total del PEC y que, por el contrario, este rubro disminuyó en el 2006.

Haría falta realizar una evaluación cuidadosa de los programas y subprogramas contenidos en el PEC, para tener una mayor certeza sobre sus áreas de impacto reales y facilitar así la ubicación de vacíos donde los programas existentes no están incidiendo o sobre aquellos aspectos particulares en los que las acciones contenidas en los componentes de apoyo de los programas pudieran resultar contrapuestas a la conservación de los suelos.

Lo observado en el último sexenio, y en los años inmediatos anteriores, en materia de conservación de suelos, tanto agrícolas como forestales, nos permite afirmar que si bien el presupuesto invertido en este rubro es insuficiente y que la superficie tratada sigue siendo muy reducida, el problema inicial reside en la indefinición del problema como un asunto de interés público y en su desconocimiento a la hora de diseñar programas de apoyo y acciones.

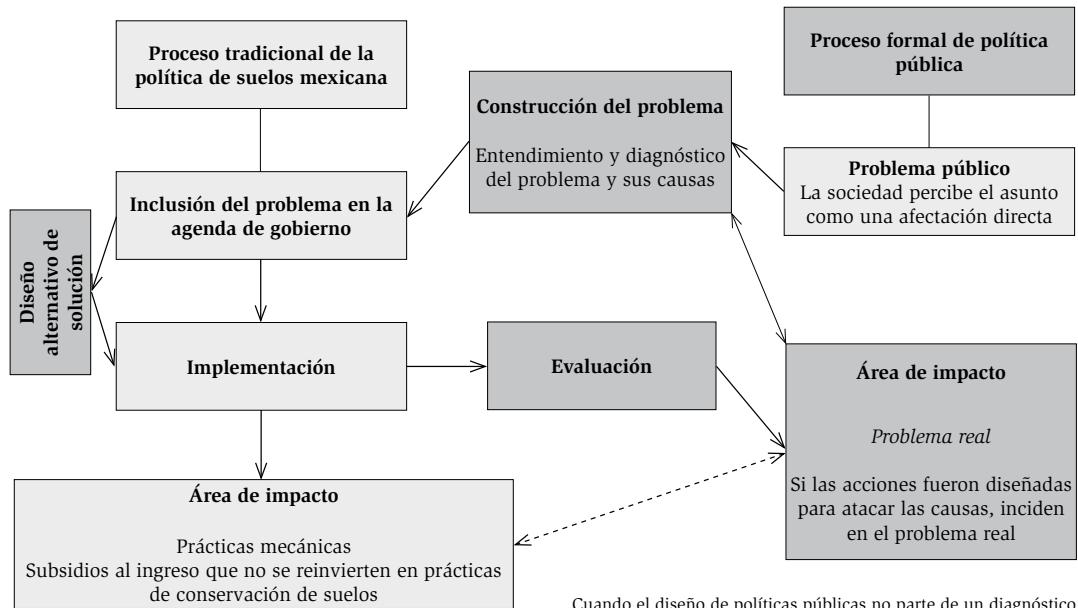
Un primer paso para que las acciones que se diseñen tengan una probabilidad de éxito mayor es la construcción de la degradación de suelos como un problema público (figura 25) cuyos efectos tienen repercusiones no sólo a nivel parcelario, y por lo tanto a nivel individual, sino estructural, representando una amenaza latente para el país en términos de pérdidas económicas derivadas de la reducción de

FIGURA 24. PRESUPUESTO EJERCIDO PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES EN TERRENOS NO FORESTALES, 2001-2006



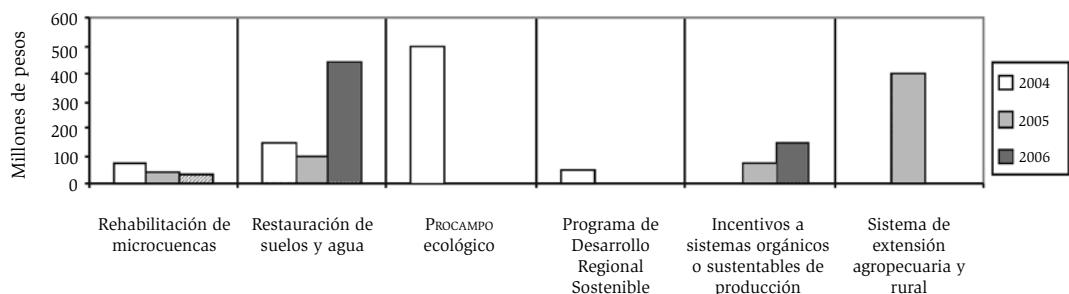
Fuente: Elaboración propia con datos del Senado de la República (2004).

FIGURA 25. LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS COMO PROCESO DE POLÍTICA PÚBLICA



Cuando el diseño de políticas públicas no parte de un diagnóstico del problema y sus causas, las acciones que se implementen no serán eficaces en el tratamiento de ese asunto, creando una enorme distancia entre el área de impacto y el problema real.
Elaboración: Esthela Sotelo.

FIGURA 26. PROGRAMAS CON ACCIONES DE CONSERVACIÓN/REHABILITACIÓN DE SUELOS DEL PEC



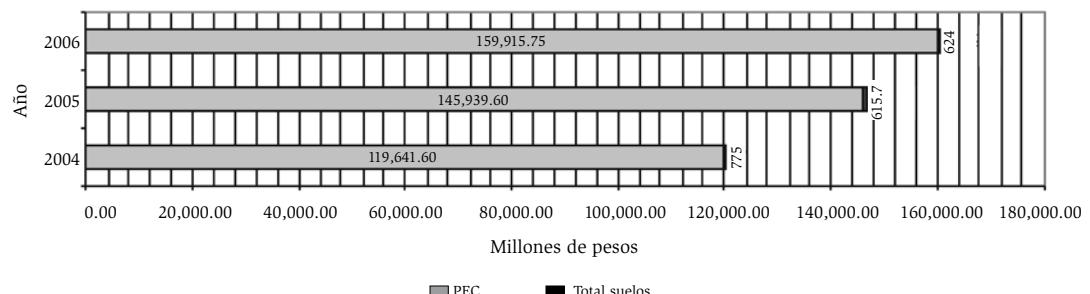
Nota: para 2005 y 2006 no se reportan cifras destinadas a PROCAMPO ecológico, las cuales se integraron al PROCAMPO general.
Fuente: elaboración propia con datos del DOF, consultado para cada uno de los años mostrados.

la fertilidad y ambientales, por la pérdida gradual de las capacidades del suelo para seguir cumpliendo sus múltiples funciones.

Por esta razón, consideramos que la implementación aislada de subsidios no representa, por sí

misma, un incentivo suficiente para la conservación del recurso y que hace falta la definición urgente de una *estrategia nacional transversal*, que comience por definir el problema y sus causas, y que a partir de ahí se diseñen acciones y se asignen presupuestos

FIGURA 27. COMPARACIÓN ENTRE EL PRESUPUESTO PEC Y EL PRESUPUESTO DESTINADO A SUELOS



Fuente: Elaboración propia con datos del DOF, consultado para cada uno de los años mostrados.

encaminados a dar tratamiento a una problemática específica. De otro modo, nunca sabremos si los montos destinados a un programa u otro son suficientes, o si las acciones ejecutadas a partir de estos nos acercan o nos alejan más de la solución del problema.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Los suelos cumplen con funciones vitales para el mantenimiento de los ecosistemas y el sostén de la vida humana. Desde el soporte y sustento de cultivos y vegetación natural, al filtrado y retención de agua, la captura de carbono, que de otro modo aumentaría los gases con efecto invernadero y el sostén de gran números de microorganismos, entre otros aspectos. Sin embargo, estas funciones son poco reconocidas por la sociedad, lo que ha derivado en su descuido, abandono y por ende, deterioro.

Hoy en día, la degradación de suelos en México ha tomado proporciones muy importantes, en cuanto a su extensión, su intensidad y el costo que conlleva su recuperación. Estas condiciones, a su vez, aumentan los costos de producción y empobrecen a la población rural, hasta el punto de provocar su migración.

Las consecuencias de la degradación de los suelos en las parcelas y fuera de ellas impacta en un gran número de actividades, afectando tanto a la población

rural, que depende de la productividad de los suelos, como a la población urbana, donde los servicios de retención de humedad, filtrado y mantenimiento de áreas verdes son cada vez más necesarios.

Además, como país, el costo que adquiere la degradación de suelos resulta cada vez más alto. Sin embargo, la respuesta institucional ante esta situación sigue siendo débil y dispersa. De las siete leyes que regulan este recurso, sólo dos, la LGEEPA y la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (LDFS), consideran al suelo como un recurso natural que debe ser sujeto a un aprovechamiento sustentable y que debe conservarse. Aunque en el caso de LDFS sólo hace referencia a suelos forestales y en general, atiende más los aspectos productivos del suelo que a sus funciones naturales.

Si bien los instrumentos jurídicos tienen prevista la transversalidad entre distintas secretarías y organismos gubernamentales para abordar la conservación y rehabilitación de los suelos, en la práctica la implementación es débil. Una causa de ello puede encontrarse en el escaso peso político con el que cuentan los temas ambientales, expresado en el presupuesto asignado, lo cual evidentemente dificulta la cooperación interinstitucional.

Así, la implementación en la forma de programas de políticas públicas nos sigue indicando la escasa importancia que se le presta a este recurso. A pesar

de lo que indica la LGEEPA y su reglamento, hoy en día existe una dispersión de pequeños programas gubernamentales dedicados al control de la erosión de suelos, distribuidos fundamentalmente entre dos secretarías (SEMARNAT y SAGARPA) con poco vínculo entre ellas.

Además, se observa que muchas atribuciones concernientes al uso del suelo recaen en los estados y los municipios, por lo cual urge una estrategia coherente que integre a los diferentes niveles de gobierno.

Sistemáticamente los programas federales adjudican menos recursos a la conservación de suelos, tanto agrícolas como forestales, que a programas productivos que requieren de ese mismo suelo en buen estado para poder obtener rendimientos adecuados.

A partir de los datos mostrados en este trabajo puede observarse que el presupuesto federal destinado a programas de suelos forestales es significativamente menor al presupuesto que se destina para apoyo a suelos agrícolas. Igualmente se observa que aún dentro del presupuesto de apoyo agrícola, el presupuesto destinado a acciones de conservación y manejo de suelos resulta ínfimo.

Como lo señala la LGEEPA, la SEMARNAT debe promover ante la SAGARPA y las demás dependencias competentes, la introducción y generalización de prácticas de protección y restauración de los suelos. Para esto, se requeriría un presupuesto acorde con la magnitud del problema. Sin embargo, en el 2006, el presupuesto de SAGARPA (3.17% del presupuesto nacional) fue 2.4 veces mayor que el presupuesto asignado al sector medio ambiente, al que se le asignaron 1.33% del gasto programable total de este mismo año. En 2007 ambos sectores aumentaron su presupuesto, pero la brecha entre ellos se mantuvo, dado que el presupuesto para el sector agropecuario fue casi 30,000 mdp mayor. Además de las diferencias presupuestales, la escasa eficacia de las acciones ambientales se pueden explicar, según Guevara (2007), por la casi nula permeabilidad de los criterios ambientales en

las políticas del resto de los sectores, cuya operación continúa persiguiendo el fomento de la producción sin una consideración escrupulosa de las consecuencias que ello acarrea al medio natural y por ende a la salud de los ecosistemas.

DEFICIENCIAS DE LOS PROGRAMAS

Además de la falta de vinculación, existe un fuerte énfasis productivo en los programas de conservación de suelos, es decir, que se ejercen prácticas de conservación con la finalidad de mantener los rendimientos agrícolas o forestales y para evitar que los escorrentimientos lleguen a poblaciones o afecten a infraestructura, pero no se busca la recuperación de la totalidad de sus funciones y el mantenimiento de la calidad de los suelos, con lo cual los programas resultan más bien paliativos a corto plazo.

Las acciones que presentan los programas de conservación de suelos no muestran una relación con los tipos, intensidades y causas de la degradación.¹³ Cabe recordar que el proceso de degradación con más extensión en el país corresponde a la declinación de la fertilidad, resultado de la compactación ocasionada por el uso continuo de maquinaria agrícola para el mantenimiento de un monocultivo con poca incorporación de materia orgánica; mientras que las acciones de conservación más comunes constituyen la construcción de gaviones dirigidas hacia el control de escorrentimientos, por lo cual se podría pensar que para el diseño de dichos programas no se utilizó la información técnica generada a nivel nacional. Así, según el Informe 2002 de la Evaluación Nacional de los programas de fomento agrícola de la Alianza para el Campo, ninguno de los diseñados con el enfoque de desarrollo rural integral representa una estrategia clara y efectiva para promover el uso sustentable del suelo. En cambio, las acciones apoyadas tienen un efecto muy localizado y de corta duración. Aunado a ello, estas acciones no cuentan con investigaciones

profundas sobre las prácticas de conservación que respalden su diseño. Otro obstáculo identificado, tanto en las evaluaciones realizadas por SAGARPA a partir de encuestas a los beneficiarios y del análisis de las reglas de operación, es que los programas reestructurados o diseñados en materia de conservación de suelos en el sexenio pasado parten del supuesto de que sus propuestas responden a un diagnóstico técnico, y por ende, sus paquetes (conservación, fertilización, maquinaria) resolverán los problemas particulares del lugar considerando los períodos agrícolas específicos, suponiendo que el problema es sólo de difusión de dichos paquetes. Estas suposiciones representan, a nuestro juicio, uno de los principales problemas de desarrollo de tecnologías o mecanismos más adecuados para canalizar los pocos recursos destinados al rubro de la conservación del suelo hacia acciones más efectivas.

Por otro lado, los programas no cuentan con acciones de monitoreo de sus resultados con lo cual no se conoce a ciencia cierta su eficiencia ni eficacia.

Finalmente, resulta evidente la falta de difusión y de capacitación técnica. Esto puede ser una causa del bajo impacto que ha tenido la modalidad ecológica del PROCAMPO,¹⁴ siendo que este programa puede considerarse como un nicho de oportunidad que además de contar con un diseño que le permitiría incentivar actividades de conservación, forma parte del programa más favorecido en la distribución presupuestal de los apoyos al campo.

EN RELACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN

A pesar de ser un tema que se ha venido estudiando desde hace varias décadas, el estado del conocimiento de la degradación de suelos en México es aún general. Como mencionan Maass y García-Oliva (1990b): “la literatura sobre este tema no sólo es escasa, sino que dispersa, de difícil acceso y en ocasiones confusa y contradictoria.”

Las investigaciones generalmente se han desarrollado ligadas a la conservación de suelo para uso agrícola. Diversas universidades y centros académicos del país han generado información de degradación de suelos a distintas escalas, con metodologías diferentes, desde parcelas de experimentación puntuales, hasta el nivel nacional, mediante modelos semicuantitativos; sólo en algunos casos se atienden regiones particulares o condiciones edáficas específicas.

Por otro lado, diversas instituciones académicas del país comprometidas con este tema se encuentran sectorizadas en la SAGARPA, lo cual se traduce en una retroalimentación que privilegia el impulso a la transferencia de tecnología en materia de conservación de suelos.

La ausencia de estímulos para la investigación científica en materia de degradación y conservación de suelos lleva a mantener un conocimiento general y poco preciso de las causas y consecuencias de este proceso en México, lo cual a su vez se refleja en el diseño de acciones de conservación poco eficiente. Por esto es vigente impulsar a nivel nacional, metodologías multi-escalares que permitan profundizar el conocimiento sobre el estado de la degradación de los suelos en México, lo cual permitiría una planificación y ejecución coherente de los planes de conservación de este recurso.

La investigación sobre degradación de suelos debe también enfatizar los costos económicos generados por este proceso en las parcelas, como pérdidas de rendimientos agrícola y forestal; a nivel regional, como costos de azolves en presas, pérdida de hábitat acuático, así como los costos sociales, asociados al empobrecimiento y la migración de la población afectada, lo cual permitiría redimensionar el presupuesto asignado a este tema.

El diseño de los programas de políticas públicas requiere contar desde un inicio con un sistema de monitoreo periódico de la recuperación de los suelos, no tanto en términos de acciones realizadas (cons-



trucción de gaviones, zanjas, árboles plantados) sino en términos más integrales, como de recuperación de la calidad del suelo. Este tema también debe ser primordial en la investigación ambiental.

¿LA CONSERVACIÓN DE SUELOS COMO PROBLEMA PÚBLICO?

Si bien en México existen programas que incluyen la conservación y el manejo de suelos como uno de sus componentes de apoyo, la realidad es que los supuestos de estos programas, como único sustento de la política de suelos, han dejado muchos cabos sueltos. Carecemos de una estrategia nacional de conservación de suelos claramente dirigida, con fines, metas y medios de implementación definidos. Esto en gran parte obedece a que el tema de la pérdida de suelos se ha incluido en la agenda de gobierno, no como una medida de respuesta ante la percepción ciudadana de la existencia de un problema público, sino como respuesta más bien a la adopción de paradigmas internacionales y a la conceptualización del suelo como un medio necesario para la producción agrícola, sin tomar en cuenta

su importancia en la generación y mantenimiento de múltiples servicios ambientales.

Así, al tratarse de un tema que carece de un público atento, que exija y dé seguimiento a las acciones emprendidas en la materia, y ante la falta de una estrategia nacional claramente definida, el tema de la conservación de suelos oscila de un lugar a otro en la agenda de prioridades de los gobiernos cada sexenio. No obstante, existen elementos suficientes para afirmar que esta cuestión ambiental debiera ser tratada como un problema público importante y de atención permanente; dado que los distintos tipos de degradación de este recurso tienen también distintos tipos de incidencias negativas sobre el bienestar de las poblaciones, como la pérdida de productividad, que genera aumento de la pobreza pudiendo promover migraciones, tolvaneras que afectan la infraestructura urbana, azolves en presas que reducen su tiempo de vida, pérdida de hábitats acuáticos que deterioran la pesca, aumento de inundaciones, arrastre de basura en las ciudades así como también incremento en los gases con efecto invernadero.

En la literatura especializada se pueden encontrar muchas lecciones de fracasos, tanto de países desarrollados como en desarrollo, al querer responder de manera rápida a un problema tan vasto, complejo y con tantos actores como es la degradación del suelo. Algunas de estas lecciones mencionan la importancia de generar políticas vinculantes con los tres órdenes de gobierno; de retomar el conocimiento local de los agricultores y de insertar las prácticas de conservación de suelos en un enfoque de cuencas.

En el ámbito de las acciones, éstas se suelen clasificar diferenciando las acciones agronómicas de las mecánicas (El-Swaify *et al.* 1982; Charman 1996; de Freitas 2000). Para ello, también existe un amplio consenso que la conservación del suelo debe sustentarse principalmente en el uso de prácticas agronómicas (mulch, cultivos de coberturas, barreras vivas, abonos verdes, rotación de cultivos) en el camino para establecer un manejo de tierras sustentable, mientras que las prácticas mecánicas juegan un rol suplementario, no siempre necesario (Bocco 1991; Morgan 1979, Charman 1996; Friedrich 2000). Algunos de estos mismos autores mencionan los errores cometidos en Nicaragua y Brasil (de Freitas 2000) al querer resolver los problemas de erosión de suelos mediante prácticas esencialmente mecánicas. Además, en el enfoque “moderno” de la conservación de suelos y aguas, las acciones se deben insertar en una planeación para el manejo sustentable de tierras y no conceptualizarse como actividades independientes (Pla Sentis 2002).

Pero dichos estudios enfatizan especialmente la necesidad de no emprender acciones irreversibles, como la constitución de instancias específicas antes de tener un entendimiento cabal de las causas de este problema (Ashby *et al.* 1996; Charman 1996; de Freitas 2000; Halcrow *et al.* 1982; Lal 2000; Pla Sentis 2002).

No cabe duda que si hubiera necesidad de actuar exclusivamente en relación con las tierras cultivadas,

que por lo regular son de propiedad particular, cabría esperar que el interés del propietario bastaría para asegurar la conservación del suelo. No haría falta, en realidad, una política gubernamental de conservación de suelos y con la adopción de meras medidas locales para ayudar técnica o económicamente al agricultor a corregir ciertos aspectos, por ejemplo, de la estructura agraria, sería suficiente. No se necesitarían los objetivos a largo plazo, planes coordinados o investigaciones, que forman la médula de toda política gubernamental. Pero precisamente es en relación a tierras bajo explotación extensiva que se requiere sobre todo la acción gubernamental. Vastas extensiones de dichas tierras dependen directamente, como ya se ha dicho, de la responsabilidad de los gobiernos, pero incluso en los casos en que sean de propiedad privada, el propietario no tiene por lo general el mismo incentivo para preocuparse de la conservación de suelos que si se tratase de tierras de cultivo. Además, con frecuencia tampoco cuenta con los medios para ello, e incluso sus intereses personales pueden estar en pugna con tal conservación.

Por lo tanto, ningún gobierno está en situación de eludir la obligación de elaborar una política de conservación de suelos, de la cual forma parte esencial la labor de investigación, difusión y capacitación, de manera coordinada entre los distintos órdenes de gobierno y entre los sectores involucrados.

NOTAS

- 1 El VIII Censo Ejidal 2001 habla de 30,305 núcleos agrarios. Este es un error de consistencia ya que no ha habido nuevos decretos de formación de núcleos agrarios desde antes de 1992.
- 2 Para efectos de esta ley se entiende como asentamiento humano: el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y

- las obras materiales que lo integran. Y como centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros, así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos.
- 3 Sus funciones eran atender asuntos relacionados con el desarrollo, organización y fomento de la producción agrícola, forestal y ganadera, así como la caza y sus aspectos de crédito y experimentación
- 4 El Anteproyecto del Programa Nacional de Restauración Ecológico de Áreas Erosionadas se elaboró en 1988 en la Dirección de área de Ordenamiento Ambiental de la SEDUE y su coordinación e integración estuvo a cargo de la Ing. Agr. Adriana Pineda Velázquez.
- 5 A pesar de que la mayoría de los recursos asignados para el PSA-H proviene de recursos de la Comisión Nacional del Agua (CNA) comprometidos a través del Fondo Forestal Mexicano (FFM), se toman en cuenta debido a que dicho presupuesto sigue siendo parte del asignado al sector ambiental.
- 6 Programa de Conservación y Manejo de Recursos Forestales (PROCYMAF), Pago por Servicios Ambientales Forestales, Pago por Servicios Ambientales en Plantaciones Agrícolas y Cadenas productivas Agroforestales, Programa de Empleo Temporal (SEMARNAT) y Programa de Restauración de Suelos y Aguas. Se asume el programa de Pago por Servicios Ambientales Forestales como un programa que puede ejercer algún tipo de protección al suelo, a pesar de que no incluye criterios para determinar el estado del suelo, sólo de la cobertura forestal.
- 7 En el 2003 la CONAFOR promovió la creación del Fondo Forestal Mexicano para impulsar la conservación y el desarrollo forestal sustentable, facilitando el acceso a los servicios financieros. Fuente: <http://www.mexico-forestal.gob.mx/nota.php?id=248>. Consultado el 21 de mayo de 2007.
- 8 Una contribución importante al Fondo Forestal Mexicano es el pago de la restauración compensatoria por cambios de uso de suelo en terrenos forestales, diseñado para disminuir estos cambios y compensar la pérdida de la cubierta forestal a través de medidas de restauración de suelo. Por cada autorización que la SEMARNAT ha otorgado, el usuario teóricamente se ha comprometido a restaurar un número igual a la superficie autorizada. Sin embargo, el Fondo aún no ha establecido un funcionamiento regular y no queda claro el monto de las inversiones en conservación de suelos que pudieran apoyarse con estos recursos.
- 9 Debido a las constantes reestructuraciones, fusiones y creación de nuevos programas dentro de la Alianza para el Campo, resulta muy difícil realizar un seguimiento puntual a los montos de inversión en conservación de suelos dentro de determinado periodo, por lo que no se presentan datos para todo el sexenio 2001-2006, y se incluyen cifras para determinados periodos o años que sí se encontraban disponibles. No obstante, consideramos que las cifras presentadas son útiles para inferir tendencias secuenciales.
- 10 Este programa contiene los lineamientos generales del sector agropecuario. De este marco general se desprenden programas específicos para cada uno de sus componentes (Programa Agrícola, Programa Ganadero, Programa de Pesca, Programa de Desarrollo Rural, etc.).
- 11 La inversión total corresponde a las aportaciones federales, estatales y de los productores. En el periodo que va de 1996 a 2002, la federación aportó 27% de los fondos, mientras que en 2002, ésta aumentó dos puntos porcentuales, siendo equivalente al 29%.
- 12 Casi 100 millones de pesos menos a la cantidad invertida en el PSA-H en el periodo 2001-2005.
- 13 Cabe recordar que el proceso de degradación con más extensión en el país corresponde a la declinación de la fertilidad, resultado de la compactación ocasionada por el uso continuo de maquinaria agrícola para el mantenimiento de un monocultivo con poca incorporación de

- materia orgánica; mientras que las acciones de conservación más comunes constituyen la construcción de gaviones dirigidas hacia el control de escurrimientos.
- 14 Si bien la vigencia original del PROCAMPO termina en 2008, su anunciada continuación hasta 2012 daría una oportunidad para reorientar el programa con fines de conservación de suelos u otros ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- Ashby J., J. Alonso, M. Guerrero y H. Fabio. 1996. Improving the acceptability to farmers of soil conservation practices. *Journal of Soil and Water Conservation* 51(4): 309-312.
- Bardach, E. 1977 *The implementation Game. What happens after a bill becomes a law*. MIT Studies in American Politics and Public Policy, Cambridge, EE.UU.
- Biot, Y., P. M. Blaikie, C. Jackson y R. Palmer-Jones. 1995 *Re-thinking land degradation in developing countries*. World Bank Discussion Paper 289. Washington D.C., 94 pp.
- Blum, E. H. W. 2005. Soils and climate change. *Journal of Soils & Sediments* 5(2): 67-68.
- Blum, E. H. W., J. Büsing y L. Montanarella. 2004. Research needs in support of the European thematic strategy for soil protection. *Trends in Analytical Chemistry* 23(10-11): 680-685.
- Bocco, G. 1991. Traditional knowledge for soil conservation in central Mexico. *Soil and Water Conservation* 46(5): 346-348.
- Brady, C. N. y R. R. Weil. 1999 *The nature and properties of soils*. Prentice Hall, 881 pp.
- Campbell, D. y L. Berry. 1997. *Breaking the cycle: Desertification and Migration on the U.S.-Mexico Border*. Natural Heritage Institute, EE.UU.
- Campos, E. y F. Vélez. 1992 La pobreza rural en México. En: F. Vélez (comp.). *La pobreza en México. Causas y políticas para combatirla*. El trimestre Económico 78, ITAM y FCE, México.
- Castillo, V. M. 2004. La estrategia temática para la protección del suelo: un instrumento para el uso sostenible de los suelos en Europa. *Ecosistemas* XIII (1): enero-abril. Disponible en: <http://www.aeet.org/ecosistemas/041/informe2.htm>.
- Chapela, G. 2001 ¿Qué tan sustentable es la nueva Ley de Desarrollo Rural? *La Jornada Ecológica*. Disponible en www.jornada.unam.mx/2001/12/03/eco-d.html.
- . 2003. La Ley de Desarrollo Rural Sustentable y la crisis del campo. *Este País* 143: 33-41.
- Charman, J. 1996 *Methods and materials in soil conservation*. FAO Land and Water Bulletin 11, 235 pp.
- CONAFOR. 2001. Estatuto orgánico. *Diario Oficial de la Federación* del 11 de Junio de 2001. SEGOB, México.
- . 2006. Informe de rendición de cuentas de la administración 2001-2006. CONAFOR, México.
- . 2006a. Montos de inversión del programa de manejo y conservación de suelos forestales. Gerencia de Suelos, Disponible en: <http://www.mexicoforestal.gob.mx/editorial.php?id=42&laPublicacion=38>.
- CONAFOR, COLPOS. 2005 Evaluación del Programa de “Pago de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-CABSA)”. Reporte final. Ejercicio fiscal 2004.
- . 2005b Evaluación del Programa de “Pago por servicios ambientales hidrológicos (PSA-H)” Reporte final. Ejercicio fiscal 2004.
- Cortinas, C. 1988. Manejo ambiental de los relaves o jales mineros. *Gaceta ecológica* 49: 41-64.
- Cotler, H., A. Priego, C. Rodríguez y C. Enriquez. 2004. Determinación de zonas prioritarias para la eco-rehabilitación de la cuenca Lerma-Chapala. *Gaceta ecológica* 71: 79-92.
- Cotler, H., A. Fregoso y J. L. Damián. 2006. Caracterización de los sistemas de producción en la cuenca Lerma-Chapala a escala regional. Informe Técnico, Instituto Nacional de Ecología, 28 pp. Disponible en: www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/download/caract_sist_prod_cl_ch.pdf.
- Crosson, P. y J. R. Anderson. 2000 Land degradation and food security: economic impacts of watershed degra-

- dation. En: R. Lal (ed.). *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press, EE.UU., 395 pp.
- De Graaf, J. 2000 Downstream effects of land degradation and soil and water conservation. Background paper 5, FAO, Roma.
- De Freitas, H. 2000. Participatory planning in the execution of soil management programmes. En: FAO. *Manual of integrated soil management and conservation practices*. FAO Land and Water Bulletin 8, 228 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2001. SEGOB, México.
- . 2002. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2002. SEGOB, México.
- . 2003. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2003. SEGOB, México.
- . 2004. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2004. SEGOB, México.
- . 2005. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2005. SEGOB, México.
- . 2006. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2006. SEGOB, México.
- . 2007. Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación 2007. SEGOB, México.
- Doran J.W. y T.B. Parkin 1994 Defining and assessing soil quality. En: J. W. Doran, D. C. Coleman, D. C Bezdek y B. A. Stewart (eds.). *Defining and assessing soil quality for sustainable environment*. Soil Science Society of America. Special Publication 35. Madison Wisconsin, pp. 3-21.
- El-Swaify, S., E. Dangler y C. Armstrong. 1982 *Soil erosion by water in the tropics*. University of Hawaii Press, Hawaii.
- Estrada, J. W. y C. A. Ortiz Solorio. 1982 Plano de erosión hídrica del suelo en México. *Geografía agrícola* 3: 23-27.
- García Lagos, R. 1983 Diagnóstico sobre el estado actual de la erosión en México. *Terra* 1(1): 11-14.
- Guevara, A. 2007. Política ambiental en México: génesis, desarrollo y perspectiva, 365-387pp. En: P. Cotler (editor). *Políticas públicas para un crecimiento incluyente*. Universidad Iberoamericana, México, 392 pp.
- Halcrow, G.H., O. E. Heady y L. M. Cotner. 1982. *Soil Conservation, Policies, Institutions and Incentives*. Natural Resource Use and Environmental Policy-Soil Conservation Society of America, EE.UU., 330 pp.
- Hannam, I. y B. Boer. 2002. International and national legal and institutional frameworks for the sustainable use of soil. 12th Conferencia de International Society of Conservation Organization, Beijing, China.
- Heady, O. E. 1982. Trade-offs among soil conservation, energy use, exports and environmental quality. En: G. H. Halcrow, O. E. Heady y M. Cotner (eds.). *Soil conservation, policies, institutions and incentives*. Soil Conservation Society of America, EE.UU., 330p.
- Hudson, W. N. 1991. *A study of the reasons for success or failure of soil conservation projects*. FAO Soils Bulletin 64.
- Huinink, J. T. M. 1998. Soil quality requirements for use in urban environments. *Soil and Tillage Research* 47: 157-162.
- INEGI-SEMARNAP. 1998. *Estadísticas del medio ambiente México 1997*. Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática, México.
- Karlen, D. L., M. J. Mausbach, J. W. Doran, R. G. Cline, R. F. Harris y G. E. Schuman. 1997. Soil quality: a concept, definition and framework for evaluation. *Soil Science Society of America Journal* 61: 4-10.
- Kern, J. S. y M. G. Johnson. 1993. Conservation tillage impacts on national and atmospheric carbon levels. *Soil Science Society of America Journal* 57: 200-210.
- Lal, R. 1990 Advances in soil science: soil degradation. En: R. Lal y B.A. Stewart (ed.). *Advances in Soil Science*. Springer-Verlag, New York.
- . 1995 Global need for soil conservation and restoration. En: A.Schulte y D. Ruhiyat (eds.). *Proceedings International Congress on soils of Tropical Forest Ecosystem*. 3rd Conference on Forest Soils (ISSS-AISS-IBG). Vol 2: Soil degradation and conservation. Mularwarian University Press, Samarinda-Indonesia.

- . 1999. Global carbon pools and fluxes and the impact of agricultural intensification and judicious land use, 45-55 En: World Soils Resources Report, Prevention of land degradation, enhancement of carbon sequestration and conservation of biodiversity through land use change and sustainable land management with a focus on Latin America and the Caribbean. Proceedings of an IFAD/FAO Expert Consultation, FAO, 113 pp.
- . 2000. Rationale for watershed as a basis for sustainable management of soil and water resources 3-16pp En: R. Lal (ed.). *Integrated watershed management in the global ecosystem*. CRC Press, EE.UU., 395 pp.
- Maass, J. M. 1995 Tropical deciduous forest conversion to pasture and agriculture. En: S. H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, Gran Bretaña, pp. 399-422.
- Maass, J. M. y F. García-Oliva. 1990a La conservación de suelos en zonas tropicales: el caso de México. *Ciencia y Desarrollo* XV(90): 21-36.
- . 1990b. La investigación sobre erosión de suelos en México: un análisis de la literatura existente. *Ciencia* 41(3): 209-228.
- Magulis, S. 1992. *Back-of-the-envelope estimates of environmental damage costs in Mexico*. Working Papers, World Bank, 34 pp.
- Martinez Menez, M. s/f. Programas nacionales de conservación de suelos. Análisis retrospectivo. Documento inédito, 15 pp.
- Mas, J. F., A. Velázquez, J. Reyes, R. Mayora, C. Alcántara, G. Bocco, R. Castro, T. Fernández y A. Péres. 2004. Assessing land use/cover changes: a nationwide multidate spatial database for Mexico. International *Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 5: 249-261.
- Mc Intire, J. 1994. A review of the soil conservation sector in Mexico. 107-128pp. En: E. Lutz, S. Pagiola y C. Reiche (eds.). *Economic and institutional analyses of soil conservation projects in Central America and the Caribbean*. World Bank Environment Paper 8, 224 pp.
- Miller, W. 1982. The farm business perspective and soil conservation. En: G. H. Halcrow, O. E. Heady y M. Cotner (eds.). *Soil conservation, policies, institutions and incentives*. Soil Conservation Society of America, 330 pp.
- Morgan, R. P. C. 1986. *Soil Erosion and Conservation*. Longman Scientific & Technical, 298 pp.
- Oldeman, L. R., R. T. A. Hakkeling y W. G. Sombroek. 1990. *World Map on the Status of Human-Induced Soil Degradation: an Explanatory Note*. International Soil Reference and Information Centre, Wageningen and Nations Environment Programme, Nairobi.
- Oldeman, L. R. 1988. *Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation*. Working paper 88/4. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), Wageningen, 151 pp.
- Olivera, G. 2005. Reformas municipal y agraria, expansión urbano regional y gestión del suelo urbano en México. *Economía, Sociedad y Territorio* V(17): 121-159.
- Pagiola, S. 1999. *The global environmental benefits of land degradation control on agricultural land*. World Bank Environment Paper nº 16, Washington D.C.
- Pimentel D., J. Allen, A. Beers, L. Guinand, A. Hawkins, R. Linder, P. McLaughlin, B. Meer, D. Musonda, D. Perdue, S. Poisson, R. Salazar, S. Siebert y K. Stoner. 1993. Soil erosion and agricultural productivity. En: D. Pimentel (ed.) *World soil erosion and conservation*. Cambridge University Press, pp. 279-292.
- Pla Sentis, I. 2002. Assessment of environmental impacts derived of soil and water conservation practices. 12th ISCO Conference, Beijing, pp. 282-290.
- PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente) 2000. *Annual Review*. Nairobi, Kenia.
- Provencio E., J. Carabias, y V. Toledo. El artículo 27 y su impacto en el medio ambiente. En: *El artículo 27 y el desarrollo urbano*. H. Cámara de diputados, LV Legislatura, México, 1994, pp. 69-77.
- Ramírez Mocarro, M. A. 1998. Pobreza y estrategias de sobrevivencia en el medio rural en México. En: M. Leal y G. Toledo. *Destrucción del hábitat*. PUMA-UNAM, México, pp. 259-271.

- Red de Monitoreo de Políticas Públicas-CCMSS. 2006. Presupuesto gubernamental: El sector forestal en México 2006. Nota Informativa # 4.
- SAGARPA. 2001. *Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2001-2006*. SAGARPA, México.
- . 2002a. Evaluación de la Alianza para el Campo 2001. Informe de Evaluación nacional del programa de Tecnificación de Riego. SAGARPA, México.
- . 2002b. Evaluación de la Alianza para el Campo 2001. Informe de Evaluación Nacional.- Rehabilitación y Conservación de Suelos. SAGARPA, México.
- . 2003. Evaluación de la Alianza para el Campo 2002. Informe de Evaluación Nacional. Fomento Agrícola. SAGARPA, México.
- . 2004a. Evaluación Integral del desempeño del programa de Apoyos directos al campo (PROCAMPO).
- . 2004b. Evaluación de la Alianza para el Campo 2003. Informe de Evaluación Nacional. Fomento Agrícola. SAGARPA, México.
- SEMARNAP. 1996. Reglamento interno. *Diario Oficial de la Federación* el 7 de Agosto de 1996. SEGOB, México.
- SEMARNAT-Colegio de Posgraduados 2002 Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250,000. Memoria Nacional, SEMARNAT-Colegio de Posgraduados, México, 58 pp. SEMARNAT, Mexico.
- SEMARNAT. 2003. Reglamento interior. *Diario Oficial de la Federación* el 21 de enero de 2003. SEGOB, México.
- . 2006a. *La gestión ambiental en México*. SEMARNAT, México, 463 pp. Disponible en: www.semarnat.gob.mx.
- . 2006b. *Atlas geográfico del medio ambiente y recursos naturales*. SEMARNAT, México. 76 pp.
- Senado de la República. 2004. LX Legislatura. *Gaceta del Senado de la República* 82. México.
- Sombroek, W. G., F. O. Nachtergaele y A. Hebel. 1993 Amounts, dynamics and sequestering of carbon in tropical and subtropical soils. *Ambio* (12)7: 417-426.
- Soil and Water Conservation Society (SWCS). 2003. Conservation implications of climate change: soil erosion and runoff from cropland. Soil and Water Conservation Society, 24 pp. Disponible en: www.swcs.org.
- Tangley, L. 1987 Fighting Central America's other war. *Bioscience* 37(11): 772-777.
- Vázquez, V. 1986 La conservación del suelo y agua en México. Manuscrito DGNA-SARH, México, 54 pp.
- Villafuerte, D. 2002 *La tierra en Chiapas. Viejos problemas nuevos*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Vélez, F. F., A. Meléndez y H. García. 2007. Algunas consideraciones de política agropecuaria. En: P. Cotler. (ed.). *Políticas públicas para un crecimiento incluyente*. Universidad Iberoamericana, México, pp. 143-169 pp.

