

Citar como:

Aguilar, C., E. Martínez, y L. Arriaga. 2000. Deforestación y fragmentación de ecosistemas: qué tan grave es el problema en México. CONABIO. Biodiversitas 30:7-11

DEFORESTACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS: ¿QUÉ TAN GRAVE ES EL PROBLEMA EN MÉXICO?

DURANTE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS se ha incrementado la llamada “crisis de la biodiversidad” por su acelerada pérdida en todo el mundo. La deforestación y la fragmentación de ecosistemas se han reconocido en muchos países como unas de las principales causas de pérdida de la biodiversidad y se ha alertado sobre las consecuencias que estos fenómenos pueden tener sobre el bienestar de la humanidad y la salud general del ambiente (Harris 1984, Noss 1994). En los países en vías de desarrollo, la deforestación se debe al cambio en el uso del suelo y la consiguiente transformación de bosques o selvas en zonas agrícolas o pecuarias, como resultado de una presión demográfica sobre el uso de los recursos naturales y de un aprovechamiento inadecuado de la tierra (FAO 1993).

La deforestación es un proceso que afecta de manera negativa la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. La reducción de la cubierta vegetal ocasiona problemas como modificaciones en los ciclos hídricos y cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación, favoreciendo con ello el calentamiento global, la disminución en el secuestro de bióxido de carbono, así como la pérdida de hábitats o la fragmentación de ecosistemas.

La fragmentación de la vegeta-

ción tiene como consecuencia inmediata la reducción del hábitat para las especies, lo que puede ocasionar un proceso de defaunación o desaparición parcial o total de comunidades de algunos grupos como insectos, aves y mamíferos (Dirzo y García 1992). Las relaciones bióticas y abióticas de las comunidades también se pueden alterar en función del tamaño y la forma de los fragmentos, ya que al modificarse la distribución espacial de los recursos también se modifica su disponibilidad. El grado de interrelación de los fragmentos determina entonces la viabilidad de estas especies en el mediano y largo plazos, ya que si ésta no existe pueden producirse procesos de aislamiento, favorecerse procesos endogámicos o bien llegar hasta la extinción local de algunas especies.

La deforestación, por tanto, puede ocasionar la extinción local o regional de las especies, la pérdida de recursos genéticos, el aumento en la ocurrencia de plagas, la disminución en la polinización de cultivos comerciales, la alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), evitar la recarga de los acuíferos, alterar los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental (FAO 1993, Trani y Giles 1999). En síntesis, la deforestación es una causa de pér-



didada de la diversidad biológica a nivel genético, poblacional y ecosistémico.

En México, la deforestación es un problema que se ha presentado desde tiempos precolombinos; sin embargo, de acuerdo con estadísticas reunidas por varias fuentes, durante las últimas cuatro décadas este proceso se ha incrementado dramáticamente. Las estimaciones de las tasas de deforestación para el país varían entre 370 000 y 746 000 ha/año para selvas y bosques cerrados (INEGI-Semarnap 1997). Este rango tan amplio en los valores se debe a la heterogeneidad de la información que se utiliza para estimar las tasas de deforestación, como son diferentes definiciones y

Marqués de Comillas,
Chiapas.

© Fulvio Eccardi

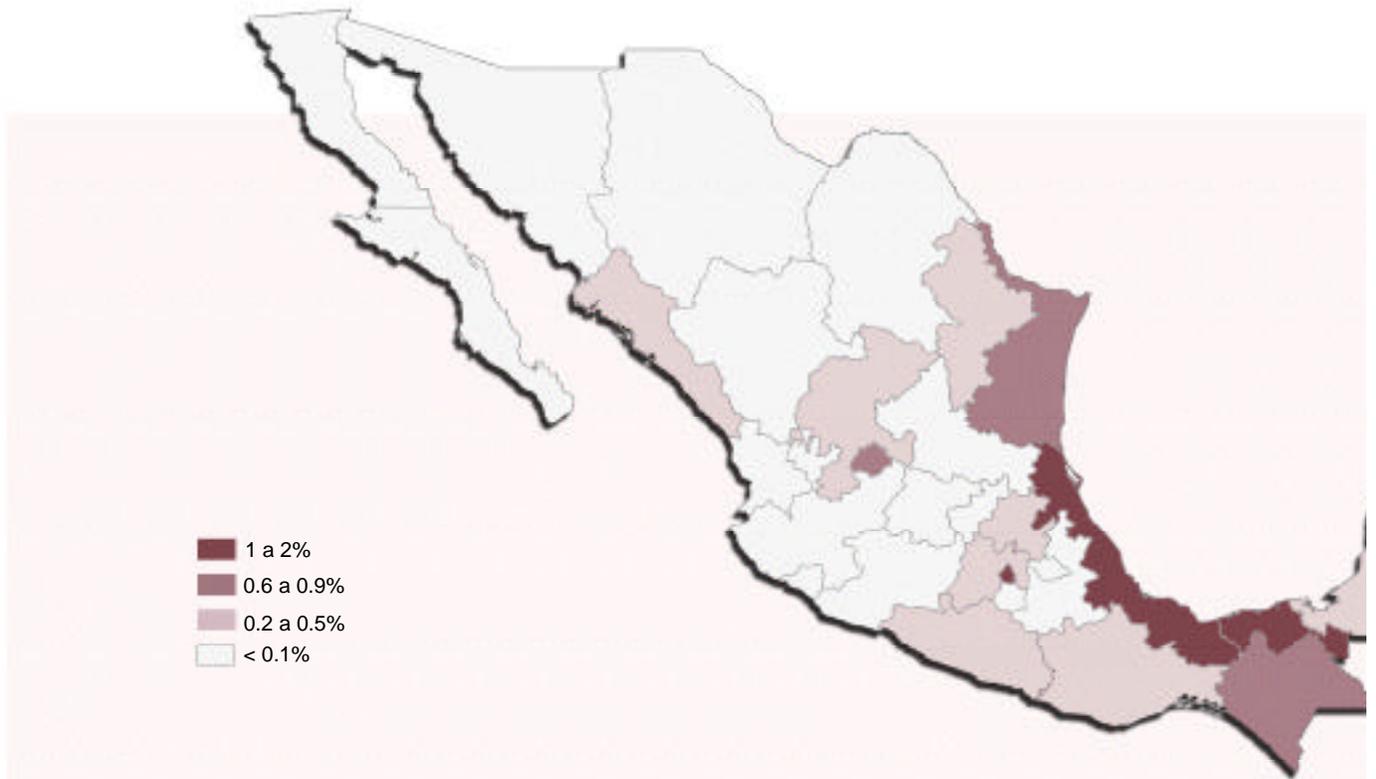


Figura 1. Tasas de deforestación estimadas en función de los remanentes de vegetación natural, 1973-1993.

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Vegetación de galería | 17. Selva baja subperennifolia |
| 2. Sabana | 18. Matorral subtropical |
| 3. Matorral espinoso tamaulipeco | 19. Pastizal-huizachal |
| 4. Palmar | 20. Vegetación de dunas |
| 5. Selva baja espinosa | 21. Bosque mesófilo de montaña |
| 6. Pradera de alta montaña | 22. Bosque de encino |
| 7. Selva alta perennifolia | 23. Matorral submontano |
| 8. Mezquital | 24. Bosque bajo abierto |
| 9. Bosque de ayarín, cedro y tascate | 25. Matorral rosetófilo costero |
| 10. Matorral crasicaule | 26. Chaparral |
| 11. Matorral sarco-crasicaule | 27. Manglar |
| 12. Cuerpos de agua | 28. Bosque de oyamel |
| 13. Selva mediana subcaducifolia | 29. Matorral desértico rosetófilo |
| 14. Vegetación acuática | 30. Áreas sin vegetación aparente |
| 15. Matorral desértico micrófilo | 31. Agrícola, pecuario y forestal |
| 16. Selva mediana subperennifolia | |

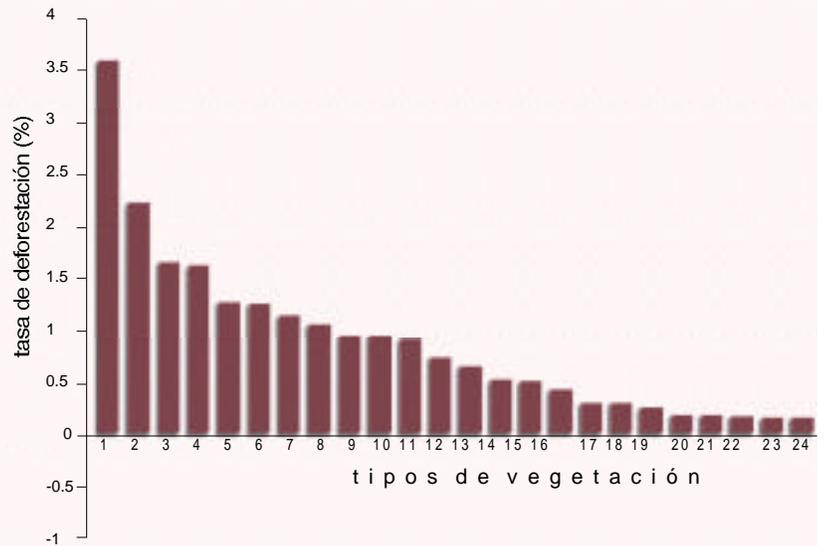
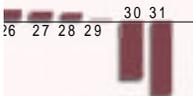


Figura 2. Tasas de deforestación estimadas para cada tipo de vegetación, 1973-1993. (Las tasas de deforestación que aparecen por debajo del cero corresponden a tipos de vegetación o uso del suelo que han ganado superficie)



1993.
1994.

enfoques, diversas metodologías, distintos tiempos y distintas escalas geográficas de análisis. Independientemente de la variabilidad, los valores reportados son muy altos y denotan una pérdida anual considerable de los ecosistemas naturales. México, siendo un país megadiverso, requiere conocer estos procesos de deterioro del ambiente para tratar de revertir el problema de pérdida de biodiversidad antes de que sea demasiado tarde.

En este trabajo presentamos las tasas de deforestación estimadas para los estados de la República mexicana y para distintos tipos de vegetación. Para ello, consideramos la deforestación como el proceso en el cual se presenta una sustitución de cobertura vegetal original por áreas de uso agrícola, pecuario y forestal, para un intervalo de tiempo determinado. La información que se utilizó para el análisis consistió en dos mapas digitales de uso del suelo y vegetación, obtenidos por el INEGI (INEGI-INE 1973, INEGI-INE, 1996), con los cuales se evaluaron los cambios en la cobertura de la vegetación para un periodo de 20 años (1973-1993). Los tipos de vegetación se agruparon para ambos mapas en 31 clases de vegetación, con base en el sistema de clasificación de Flores y Takaki (1972) y las tasas se estimaron para cada clase de vegetación de acuer-

do con Dirzo y García (1992).

Las tasas de deforestación se agruparon por estados en cuatro categorías (figura 1). De acuerdo con esta figura, los estados que presentan las tasas más altas son Veracruz, Tabasco y el Distrito Federal. Estos estados han perdido entre 1 y 2% anual de la vegetación natural remanente que tenían en 1973 en este periodo de 20 años. Los estados que también presentan altas tasas de deforestación, comprendidas entre 0.6 y 0.9%, son Tamaulipas, Chiapas y Aguascalientes; los que presentan una tasa entre 0.2 y 0.5% son Oaxaca, Guerrero, Campeche, Zacatecas, Estado de México, Nuevo León, Sinaloa e Hidalgo. El resto de los estados de la República tiene una tasa menor a 0.1%.

Las tasas de deforestación también se estimaron para los distintos tipos de vegetación y estos valores se presentan en la figura 2 para 31 clases de vegetación. La vegetación de galería es la que registra la tasa más alta (3.6% anual), en comparación con las otras clases de vegetación. Le siguen en orden de magnitud las sabanas (2.2%), el matorral espinoso tamaulipeco (1.7%), los palmares (1.6%), los bosques espinosos y praderas de alta montaña (1.3%), las selvas altas perennifolias (1.2%) y los mezquitales (1.1%). Las clases de vegetación restantes presentaron tasas de defo-

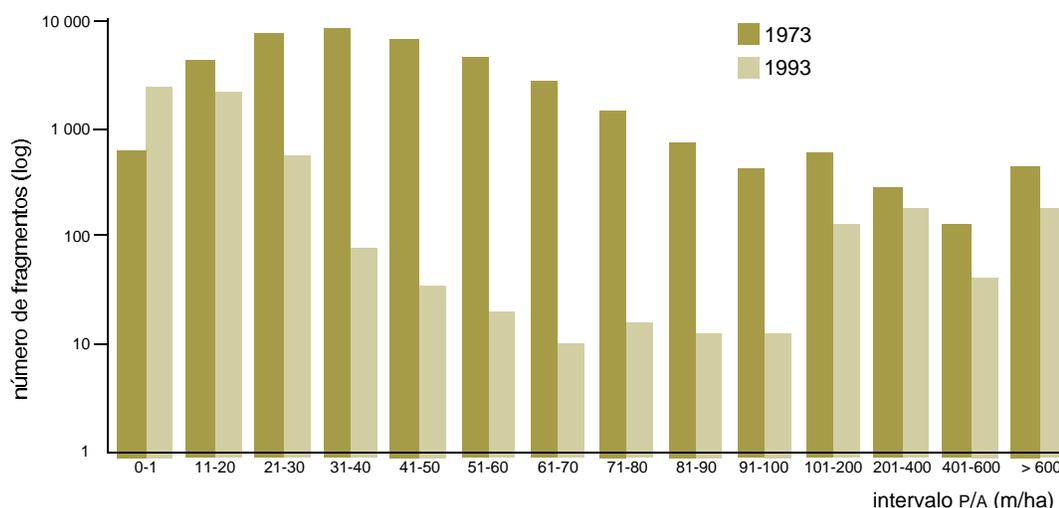


Figura 3. Comparación de la distribución de frecuencias de los fragmentos de vegetación para 1973 y 1993, para los intervalos de clases perímetro/área (P/A), en México.

restación que se encuentran comprendidas entre 0.04% y 1%. Estos resultados muestran que la pérdida de vegetación ya afecta de manera considerable a las comunidades riparias y a los cuerpos de agua dulce (0.83%), lo que significa que los recursos hídricos del país ya están siendo afectados de manera considerable por la deforestación.

La fragmentación de los ecosistemas es un problema que ha sido pobremente abordado para México, por lo que también lo evaluamos en este trabajo utilizando la misma cartografía. Para ello, consideramos las mismas clases de vegetación que se analizaron con anterioridad y diferenciamos los fragmentos de vegetación natural remanente, estimando las proporciones perímetro-área (P/A) de cada fragmento con vegetación natural. Las proporciones P/A se agruparon en clases de tamaño para dos años, 1973 y 1993, y se graficaron en una escala logarítmica (figura 3). El análisis entre ambos periodos muestra un cambio drástico entre uno y otro años. En 1973 aún existía un gran número de fragmentos cuyas frecuencias más altas (de 800 a 10 000 fragmentos) se presentaban en las categorías de tamaño comprendidas entre 11 y 100 m/ha.

La mayoría de estos fragmentos ya no se registraron en 1993. La gráfica para este último año presenta una pérdida de hasta más de dos órdenes de magnitud (de 10 000 hasta apenas decenas) en la ocurrencia de fragmentos comprendidos entre 21 y 100 m/ha. La única clase que presenta una ganancia (de varios cientos a miles de fragmentos) es la categoría de 0 a 10 m/ha, lo que implica una mayor atomización de otros fragmentos, (véase ejemplo en la figura 4).

De acuerdo con este análisis, los ecosistemas más amenazados del país por su grado de fragmentación se encuentran distribuidos de manera diferencial. Los fragmentos de vegetación tropical se encuentran distribuidos más o menos homogéneamente en las regiones tropicales de México (costas del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas, costa del Golfo de México desde Veracruz hasta Tabasco y la península de Yucatán); en tanto que las regiones áridas más afectadas por fragmentación, en su mayoría, se encuentran en el noreste de México (Tamaulipas y Nuevo León), en algunos estados de la altiplanicie central del país (Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo) y en algunos esta-

dos de la costa este (Colima y Jalisco). Los fragmentos de regiones templadas que presentan una mayor amenaza se presentan en su mayoría en la Sierra Madre del Sur, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre de Chiapas.

Los resultados que presentamos aquí dan una idea del panorama que presenta México en cuanto al problema de la deforestación y las cifras son bastante alarmantes. En un periodo de 20 años crecieron 6 281 000 ha las tierras dedicadas a las actividades agropecuarias. Esta cifra desde luego puede ser mayor, ya que aún no se han considerado las pérdidas de cobertura vegetal natural que ocurrieron en 1998, como resultado de los incendios que se presentaron durante ese año en México. Las pérdidas de cobertura vegetal presentadas en este trabajo muestran que la deforestación no sólo ha afectado a los ecosistemas naturales, sino también a los cuerpos de agua superficiales y por tanto a los recursos hídricos del país. Las tasas de deforestación más altas se registraron para comunidades riparias o de freatofitas, como la vegetación de galería (3.6%), palmares (1.6%) y mezquiales (1.1%), registrándose también una disminución de los cuerpos de agua

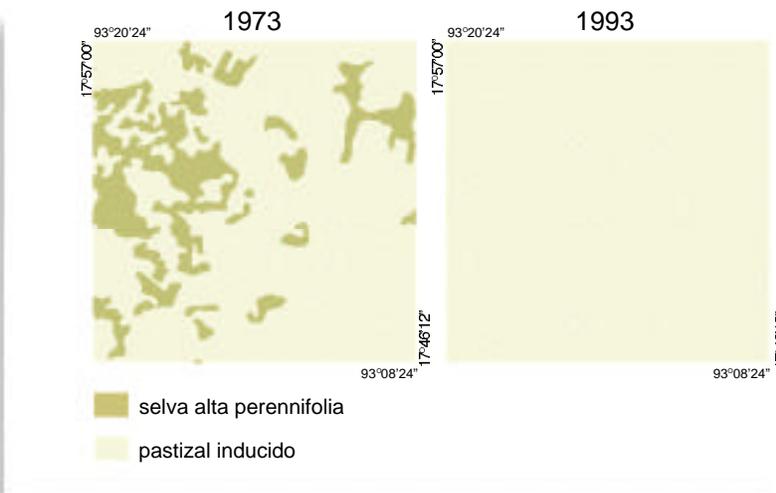


Figura 4. Un ejemplo de deforestación y fragmentación de la selva alta perennifolia (región del norte de Chiapas, remanente en 1973 y completamente modificada en 1993).

dulce epicontinentales (0.83%).

Asimismo, consideramos que el problema de la fragmentación de ecosistemas es aún más severo en el país. La mayoría de los fragmentos, incluidos dentro de las categorías comprendidas entre 21 y 100 m/ha, se perdieron durante un periodo de 20 años. Esta pérdida seguramente repercutirá negativamente en el manejo y conservación de hábitats, así como en la calidad y salud del ambiente. Los resultados aquí presentados denotan la urgencia de empezar a abordar el problema de la interconexión de fragmentos y del establecimiento de corredores biológicos entre éstos, como una categoría de protección formal, si se quiere revertir el problema de la fragmentación de la vegetación natural del país.

Finalmente, es importante recalcar la necesidad de controlar y restringir las causas de la deforestación a nivel regional y en función de los distintos tipos de vegetación que se afectan mayormente en México. Por un lado, es necesario frenar el cambio en el uso del suelo por expansión de las fronteras agrícola y pecuaria para empezar a controlar el problema de la deforestación, pero, por otro lado, también se requiere empezar a evaluar fi-



El Triunfo, Chiapas.

© Fulvio Eccardi

nancieramente los servicios ambientales que ofrece la permanencia y manutención de los ecosistemas naturales para los asentamientos poblacionales y las regiones aledañas a donde aún se ubican fragmentos de vegetación natural para sensibilizar a la población de lo que se pierde en cuanto a calidad y salud del ambiente con la deforestación.

*Dirección Técnica de Análisis y Prioridades, CONABIO.

Bibliografía

- CONABIO. Topografía de México, equidistancia entre curvas de 200 m. En: *Modelo digital del terreno* (escala 1:250 000). INEGI, México, 1998.
- Dirzo, R. y M.C. García. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical area in southeast Mexico. *Conservation Biology* **6(1)**:84-90, 1992.
- FAO. Forest Resource Assessment. En: http://www.customw.com/ecoweb/notas/notas/970829_2.html. 1993.

- Flores, G., J. Jiménez, X. Madrigal, F. Moncayo y F. Takaki. *Mapa y descripción de los tipos de vegetación de la República mexicana*. Secretaría de Recursos Hidráulicos, México, 1972.
- Harris, L. *The Fragmented Forest: Island Biogeography Theory and the Preservation of Biotic Diversity*. University of Chicago, Chicago, 1984.
- INEGI-INE. *Uso de suelo y vegetación* (escala 1:1 000 000). INEGI-INE, Dirección de Ordenamiento Ecológico General, México, 1996.
- INEGI-INE. *Uso de suelo y vegetación*, (escala 1:250 000). INEGI-INE, Dirección de Ordenamiento Ecológico General, México, 1973.
- INEGI. *Estadísticas del medio ambiente*. Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, 1995-1996. INEGI, México, 1998.
- INEGI. *Atlas nacional del medio físico. Carta topográfica* (escala 1:1 000 000). México, 1988.
- INEGI. *Atlas nacional del medio físico. Carta topográfica. División política estatal* (escala 1:1 000 000); *Modelo digital del terreno. Límite nacional* (escala 1:250 000), México, 1980.
- Noss, R.F. Some principles of conservation biology, as they apply to environmental law. *Chicago-Kent Law Review* **69(4)**:893, 1994.
- Trani, M.K. y R.H. Giles. An analysis of deforestation: metrics used to describe pattern change. *Forest Ecology and Management* **114**: 459-470, 1999.