

# El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México

Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad  
y agrobiodiversidad en los territorios indígenas

**Eckart Boege**

Instituto Nacional de Antropología e Historia  
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas







# **El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México**

Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas







# **El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México**

Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad  
y agrobiodiversidad en los territorios indígenas

**Eckart Boege**

Instituto Nacional de Antropología e Historia  
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas

Boege Schmidt, Eckart.

El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México / Eckart Boege; colaboradores Georgina Vidrales Chan... [et al.]. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 2008.

344 p.: fotos, mapas, il.; 28 cm.

ISBN: 978-968-03-0385-4

1. Grupos étnicos México-Regiones bioculturales. 2 Grupos étnicos-México Ecología. 3. Conservación de la biodiversidad-México. 4. Conocimiento ecológico tradicional-México. 5. Suelo (uso del)-México. I. Vidrales Chan, Georgina, colab. II. García Coll, Isabel, colab. III. Mondragón, Manolo, colab. IV. Rivas, Alfonso, Juan, colab. V. Lozada, Martha Patricia, colab. VI. Soto, Fabio, colab. VII. t.

LC: QH107 B63

Colaboradores: Georgina Vidrales Chan, Isabel García Coll, Manolo Mondragón, Alfonso Juan Rivas, Martha Patricia Lozada, Fabio Soto.

Diseño: Natalia Rojas Nieto.

Cartografía e ilustraciones: Magdalena Juárez Vivas, Diana Morales, Juan Bazán y Jorge Aurelio Álvarez.

Investigación iconográfica: Alejandra Betancourt.

Créditos fotográficos

Armando Betancourt: 101, 171, 216, 220.

Carlos Alvarado Bremer: 7, 12, 166, 210d.

Karina Boege: 4, 179.

Cortesía Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe/Heriberto Rodríguez: 19, 25, 44, 50, 55, 56, 59, 61, 91, 158, 161, 235, 236, 242, 244, 264, 268.

Cortesía Tosepan Titataniske: 94, 230, 263, 266, 270.

Cortesía Grupo Vicente Guerrero, A.C.: 27.

Federico Vargas Somoza: 14, 32, 37, 53, 73, 85, 98, 292.

Fotografías de Bibiana López Cano, Fernando Mata y Carlos Millfan: 28, 29, 30, 41, 87, 183, 187, 269.

Genaro Vázquez: 203.

Ricardo Garibay: 241.

SAGARPA: 247.

Georgina Vidrales: 187, 267.

Salatiel Barragán: 10, 17, 20, 23, 24, 26, 31, 35i., 35d., 38, 47, 48, 68, 77, 80, 90, 97, 102, 103, 105, 108, 112, 113, 115, 121, 123, 128, 130, 136, 139, 146, 149, 157, 162, 165, 175, 199, 210i., 217, 238, 251, 273, 274, 278.

Cortesía CEDICAM: 182, 186, 252.

p. 4: Mazorcas de maíz nativo, Vicente Guerrero, Tlaxcala.

p. 7: Planta de maíz nativo.

Primera edición 2008

D.R. © Instituto Nacional de Antropología e Historia  
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.

D.R. © Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas  
Av. México-Coyoacán 343, Col. Xoco, 03330, México, D.F.

ISBN: 978-968-0385-4

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier método o procedimiento, comprendida la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de los titulares de los derechos de esta edición.

Impreso y hecho en México







# Índice

**Agradecimientos 11**

**Introducción 13**

**De la conservación de facto a la conservación *in situ* 33**

**Regiones, territorio, lenguas y cultura de los pueblos indígenas 49**

Lengua, cultura y biodiversidad 49

Regiones y territorios de los pueblos indígenas 52

Metodología para la delimitación de los territorios de los pueblos indígenas contemporáneos 63

Conclusiones respecto a los territorios actuales de los pueblos indígenas 70

**Construyendo las regiones bioculturales prioritarias para la conservación *in situ* y el desarrollo sustentable 81**

**La captación de agua en los territorios indígenas, cuencas e isoyetas de precipitación anual 82**

Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a los territorios de los pueblos indígenas 84

**La cubierta vegetal y el uso del suelo en los territorios de los pueblos indígenas 99**

Las zonas ecológicas que conforman la cubierta de vegetación en los territorios indígenas 101

Evaluación general de la cobertura de la vegetación primaria y secundaria en los territorios indígenas 130

Las regiones bioculturales para la conservación y desarrollo de la biodiversidad **137**

Criterios para definir las regiones bioculturales prioritarias para la conservación **137**

Las regiones bioculturales según los inventarios de la diversidad biológica domesticada y semidomesticada **159**

Los territorios de los pueblos indígenas como laboratorios de domesticación, experimentación y manipulación genética de las especies silvestres, semisilvestres y domesticadas **159**

Los inventarios de la agrobiodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas de México **185**

**Tejiendo la red biocultural de conservación y desarrollo. Las experiencias de reapropiación de los recursos naturales por los pueblos indígenas 231**

Consideraciones generales **231**

Experiencias en la gestión ambiental de los ecosistemas por parte de las comunidades y los ejidos en los territorios de los pueblos indígenas. Definiendo las regiones bioculturales de conservación y desarrollo **237**

Programas para el mejoramiento de la funcionalidad de los ecosistemas naturales: conservación y restauración de la cubierta de vegetación primaria y secundaria principalmente arbórea con cubierta de muy alto valor biológico y de especies en vías de extinción **239**

Iniciativas de conservación de las comunidades indígenas **242**

**Siglas, acrónimos y notas sobre la cartografía 275**

**Bibliografía 279**

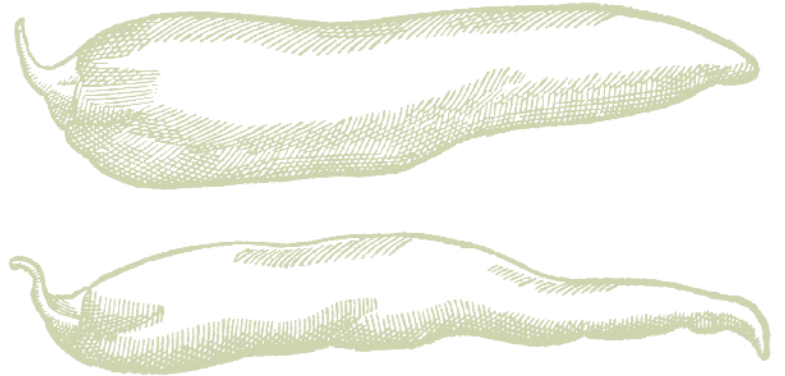
**Anexos 293**





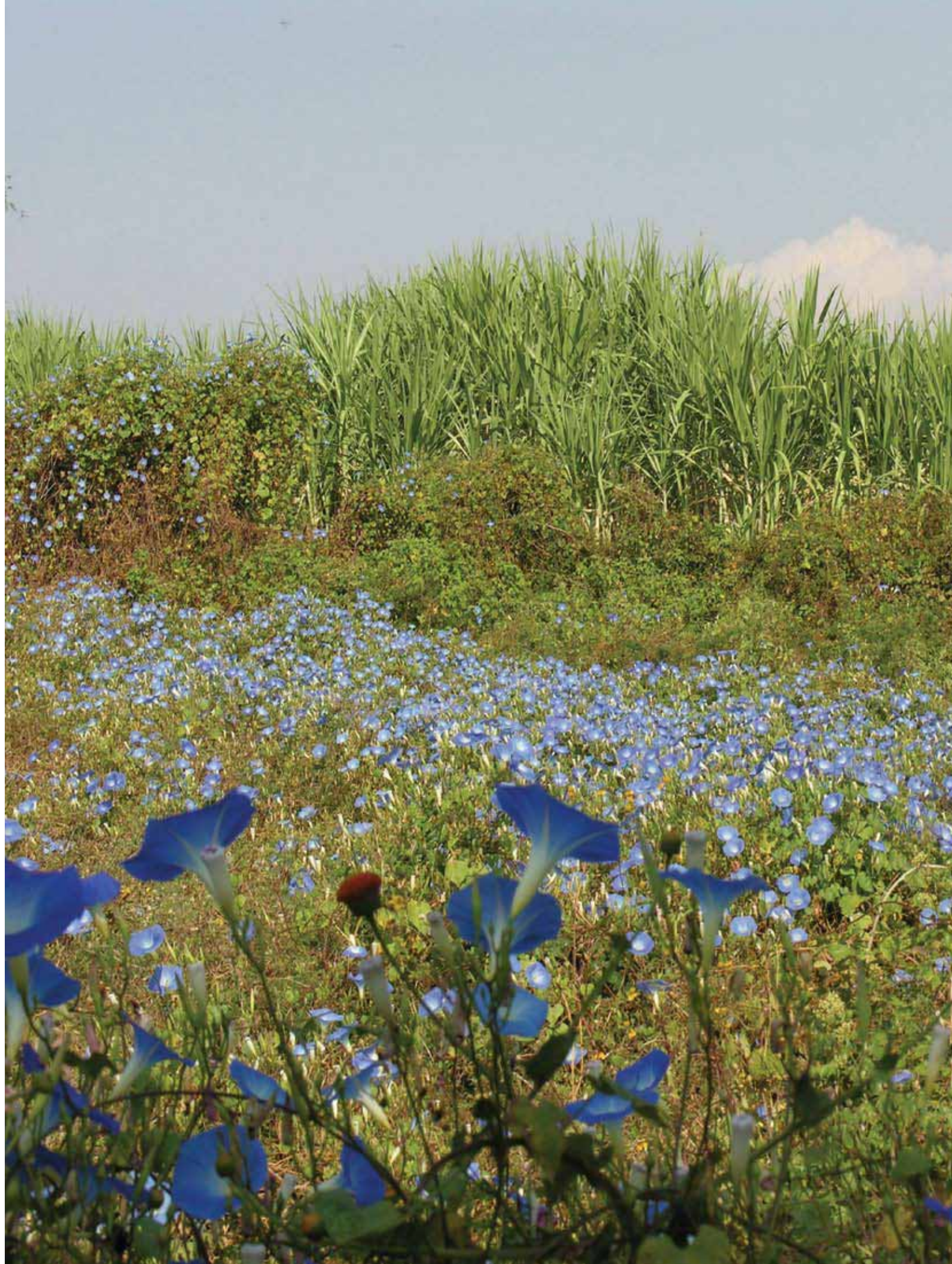


## Agradecimientos



**L**as siguientes personas aclararon dudas de manera generosa, dedicaron parte de su tiempo para revisar el manuscrito y hacer sugerencias valiosas, y asimismo permitieron el acceso a las bases de datos actualizadas, sin las cuales este trabajo hubiese sido imposible: Mi querida compañera Luisa Paré, del IIS-UNAM; doctor Víctor M. Toledo, del Centro de Investigaciones de los Ecosistemas, UNAM, Unidad Morelia; maestro Antony Challenger, asesor del subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Semarnat, quien generosamente revisó la primera versión; doctor Gerardo Bocco de la Dirección General de Investigación en Ordenamiento Ecológico y Conservación del Instituto Nacional de Ecología; doctor Enrique Serrano del CDI-PNUD; ingeniero Francisco Chapela, Coinbio; doctor Gerardo Segura, Procymaf-Conafor; biólogo Gilberto Hernández, UAM-I, Departamento de Biología; doctor Rafael Ortega Pazcka, Universidad Autónoma de Chapingo; doctor Antonio Turrent, INIFAP; doctor Jorge Soberón, secretario ejecutivo de la Conabio; licenciada Regina Barba, jefa de la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia de la Semarnat (2000-2006); antropólogo Ricardo Garibay, quien me propuso realizar este trabajo; doctor Fernando Tudela, subsecretario de Planeación y Política Ambiental de la Semarnat; ingeniero Manolo Mondragón y doctor Hipólito Rodríguez del CIESAS-Golfo, y finalmente, agradezco al Instituto Nacional de Antropología e Historia, mi institución, por el apoyo recibido.









## Introducción

**L**os Acuerdos de San Andrés Sakam Ch'en de los Pobres, firmados por el EZLN y el gobierno de Ernesto Zedillo no fueron respetados por ese ni por el siguiente gobierno. Sin embargo, contienen respuestas clave para la adecuada inserción de la sociedad indígena en la nación mexicana: planteaban las cuestiones de la territorialidad, la autodeterminación, las autonomías<sup>1</sup> dentro de la Constitución, la defensa de las lenguas y cultura indígenas, el acceso colectivo y cuidado de sus recursos naturales y medios de comunicación autónomos. Al respecto, el territorio de los pueblos indígenas es un referente necesario para cualquier política que busque desarrollar la cultura, los recursos naturales y el bienestar de los pueblos indígenas. Es decir, para desarrollar el concepto de patrimonio biocultural de los pueblos indígenas es imprescindible clarificar la dimensión de la territorialidad de los pueblos indígenas en un espacio determinado. Así, desglosamos el patrimonio biocultural de los pueblos indígenas en los siguientes componentes: recursos naturales bióticos intervenidos en distintos gradientes de intensidad por el manejo diferenciado y el uso de los recursos naturales según patrones culturales, los agroecosistemas tradicionales, la diversidad biológica domesticada con sus respectivos recursos fitogenéticos desarrollados y/o adaptados localmente. Estas actividades se desarrollan alrededor de prácticas productivas (*praxis*) organizadas bajo un repertorio de conocimientos tradicionales<sup>2</sup> (*corpus*) y relacionando la interpretación de la naturaleza con ese quehacer, el sistema simbólico en relación con el sistema de creencias (*cosmos*) ligados a los rituales y mitos de origen (Toledo *et al.*, 1993; 2001). En las

<sup>1</sup> La autonomía es un sistema por el cual grupos socioculturales ejercen el derecho a la autodeterminación. Véase discusión exhaustiva en Díaz-Polanco (1999).

<sup>2</sup> El PNUMA (s.f.), al explicar los alcances del Convenio de la Diversidad Biológica, da la siguiente definición: "Bajo conocimiento tradicional se entiende las prácticas de las comunidades indígenas y locales de todo el mundo. Concebido a partir de la experiencia adquirida a través de los siglos, y adaptado a la cultura y al entorno locales, el conocimiento tradicional se transmite por vía oral, de generación en generación. Tiende a ser de propiedad colectiva y adquiere la forma de mitos, historias, canciones, folclor, refranes, valores culturales, leyes comunitarias, idioma local y prácticas agrícolas, incluso abarca la evolución de las especies vegetales y razas animales. El conocimiento tradicional básicamente es de naturaleza práctica, en especial en los campos de la agricultura, pesca, salud, horticultura y silvicultura".



regiones bioculturales se generan diversos paisajes entre la vegetación natural y los agroecosistemas a veces itinerantes de la actividad agrícola.

Si consideramos que la mayoría de los agricultores a nivel mundial practican la agricultura tradicional, no se trata de un tema irrelevante en el problema de la crisis ambiental nacional y mundial provocada por la sociedad dominante y que involucra decididamente a las sociedades subalternas. Postulamos aquí, junto con Toledo *et al.* (2001) —y adelantamos conclusiones—, que los pueblos indígenas de México son clave para

generar un nuevo modelo de sociedad, donde se intenta afrontar la crisis civilizatoria y ambiental a nivel mundial.

Revisando la importancia biológica de los principales territorios indígenas, se estima que alcanzan entre 12 y 20 por ciento de las áreas del planeta bajo manejo humano (Toledo *et al.*, 2001). Este enfoque implica que los pueblos indígenas y sus organizaciones se replantean las políticas territoriales y públicas. El presente trabajo tiene como finalidad aportar información básica para diseñar una estrategia nacional de conservación,

Niño purhépecha en San Bartolomé Cocucho, Michoacán.



desarrollo y custodia de la biodiversidad y agrobiodiversidad mesoamericana.

Cabe destacar que la crisis ambiental o “déficit ecológico” renovado e intensificado por la globalización de la economía, se podría medir en las cuentas nacionales anuales mediante el balance entre la capacidad biológica de regeneración para mantener los servicios ambientales básicos en un nivel determinado y la pérdida anual misma; pero si la tendencia persiste, será cada vez más crítica. Por ejemplo, si hacemos el balance anual entre lo que se usa y destruye de los recursos bióticos y lo que se repone, en octubre de 2006 la Tierra rebasó la capacidad biológica para recuperarse. El siguiente “ciclo anual” inicia en condiciones precarias (Footprint network, 2006) el deterioro se va acumulando, reduciéndose así las posibilidades de la biorregulación de la vida en el planeta. En la actualidad, 45 por ciento de los ecosistemas naturales del mundo están severamente impactados y han dejado de ser funcionales, el restante 55 por ciento sostiene los servicios ambientales para la vida del planeta y se calcula que para 2025 la cifra anterior será sólo de 30 por ciento (Ramos, 2004). Al respecto, Vitousek y colaboradores (1997) señalan que la economía humana se apropia de 25 por ciento de toda la producción primaria neta (microorganismos, plantas y animales) generada mediante fotosíntesis en la tierra y en el mar. En la parte terrestre afirman que esta cifra llega a 40 por ciento. En estos momentos en que los procesos de globalización entran en nuevas etapas de “descreme” y destrucción de áreas de vegetación natural, se realizan estudios con más información de la que disponían Vitousek y colegas. En efecto, Haberl *et al.* (2007) utilizan todo tipo de información proveniente de los sistemas de información geográfica para concluir que la dominancia humana y la transformación del uso de la tierra en los ecosistemas terrestres ha sido considerable, de manera que se aprecian cambios sustanciales ne-

gativos en los ciclos biogeoquímicos que impactan la habilidad de los ecosistemas para proporcionar los recursos ambientales necesarios para la reproducción de la vida y de los propios humanos. Incluso, advierten que con esta perspectiva hay que observar con cautela la sustitución en apariencia sustentable de los energéticos de origen fósil por biomasa, en caso de que las grandes plantaciones —cuyo objetivo sería acaparar energía fotosintética— sustituyan los bosques y selvas primarias (vegetación natural en ecosistemas poco intervenidos) y secundarias (vegetación natural intervenida por el hombre o por un fenómeno natural, en regeneración en diversas fases sucesionales).

En esta situación, ¿qué les corresponde a los pueblos indígenas? El alto índice de deterioro ambiental en el México contemporáneo vaticina una drástica reducción de los recursos naturales en las primeras décadas del siglo XXI. El deterioro ambiental no sólo implica pérdida de biodiversidad, sino también la aceleración de los procesos de desertificación, pérdida de suelos, incapacidad de captación de agua, salinización de suelos por riego inadecuado, pérdida de reservas de agua fósil, intrusión de agua salina en las costas, deterioro o desaparición de lagunas costeras, contaminación creciente y aguda de agua y suelo; en resumen, la salud y funcionalidad de los ecosistemas, y con ello la degradación de los recursos ambientales, básicos para la supervivencia humana y del país. Respecto a la pérdida de vegetación primaria, una investigación reciente evaluó la reducción a partir de un estudio comparado con datos de los años de cobertura de vegetación recolectados por el INEGI en el año 1993 y en el 2002 (Semarnat). Siguiendo el modelo, Velázquez *et al.* (en prensa) destacan que el deterioro de los bosques y selvas es tal que en 2020 sobrevivirán en México sólo 30 por ciento de los bosques primarios; según nuestro estudio, ya estamos en esta situación en los territorios de los pueblos indígenas. Los indígenas no destru-

yen la vegetación primaria más aceleradamente que otros sectores sociales. Lo que sucede es que el modelo general de Velázquez se basa en la evaluación de toda la vegetación primaria de México, incluyendo desiertos y semidesiertos, siendo que la mayor parte de los territorios indígenas no se encuentran en esos ecosistemas. La tendencia de deterioro de la vegetación primaria se acentúa en orden de uno a tres para las selvas tropicales.

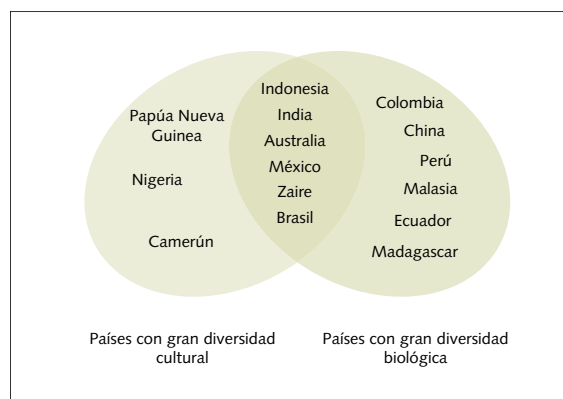
Los orígenes multicausales del deterioro implican respuestas múltiples. Por ello, la crisis ambiental debe ser entendida sobre una base de aproximaciones diferenciadas según la evaluación de un amplio espectro de variables: culturales, sociales, económicas, políticas y ecológicas. La interacción entre las ciencias sociales y las biológicas adquiere relevancia para estudiar estos sistemas complejos. Si bien el mercado globalizante y el uso generalizado de la energía alinea y aliena a las entidades ecológico-culturales que actúan en pequeñas escalas, las respuestas multipolares deben partir de acciones pluriculturales (Leff, 1998). Ante la importancia y los aportes de los territorios de los pueblos indígenas a la biodiversidad, los ecosistemas y sus recursos ambientales, pensamos que sin la incorporación de los pueblos indígenas a las estrategias de conservación y desarrollo de las políticas públicas, México no podrá cumplir con los propósitos comprometidos en la Convención de Biodiversidad en sus versiones de Río de Janeiro y de Johannesburgo, y de las conferencias subsiguientes para contribuir al desarrollo sustentable.

Cientos de trabajos científicos han documentado el conocimiento ecológico tradicional, mismos que se refieren a tecnologías, saberes y experiencias en el manejo de los recursos naturales, instituciones de acceso y prácticas simbólicas al interaccionar con la naturaleza. Estos trabajos con frecuencia destacan los procesos adaptativos y dinámicos de las culturas a los distintos ambientes o paisajes naturales. Las investigaciones permiten

desarrollar una teoría y práctica *biocultural* (Oviedo *et al.*, 2000) a la crisis planetaria del medio ambiente. En otras palabras, esta manera de pensar implica que la sociedad en su conjunto reconozca que la conservación de la biodiversidad debe estar relacionada con la diversidad cultural de los pueblos indígenas. Lo “tradicional” de los pueblos indígenas se refiere aquí a cómo es adquirido o usado el conocimiento por las culturas únicas de los pueblos indígenas, incluidas las diferencias de grupos de edad y género.

El enfoque biocultural para la conservación y el desarrollo sustentable alrededor de los pueblos indígenas es estratégico para países megadiversos como México. Baste examinar la siguiente figura para darnos cuenta de la posición del país en el ámbito internacional.

FIGURA 1. Países con gran diversidad cultural y biológica. Morán K., citado en Conabio, 1998.



Los países que se muestran en la intersección son los que combinan alta biodiversidad con una diversidad cultural importante. En efecto, la mayor biodiversidad del planeta se concentra en las regiones tropicales y subtropicales, pero también es importante la que se encuentra en los desiertos, en las zonas templadas, así como en las montañas, con altos índices de *endemismos* (especies o variedades únicas que no se encuentran en otros lugares del planeta).



El concepto biodiversidad es muy reciente, pero no así las prácticas de su uso por parte de los pueblos indígenas. La convivencia con la biodiversidad regional ha hecho que esas comunidades probaran, desecharan o desarrollaran el uso de plantas, insectos y animales como alimento, medicina, vestimenta, limpieza corporal o vivienda. Por esta razón, los pueblos indígenas y las comunidades locales han sido reconocidos como sujetos sociales centrales para la conservación y el desarrollo sustentable en el artículo 8j del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), así como en las respectivas Conferencias de Partes post Río de Janeiro, de las cuales México es signatario. Cabe recordar que el mencionado artículo señala que cada una de las partes signatarias tiene obligatoriamente que integrar en su legislación nacional el respeto, la preservación del conocimiento, las innovaciones y prácticas, y los estilos de vida relevantes para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad (Oviedo *et al.*, 2000).

México es uno de los 12 países megadiversos<sup>3</sup> del mundo que albergan entre 60 y 70 por ciento de la biodiversidad total del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992) y por ello tiene un estatus especial tanto en la conservación de las especies como de los ecosistemas. Myers *et al.* (2000) ubican al país dentro de las áreas críticas amenazadas (*hot spots*)<sup>4</sup> a nivel mundial. Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Guerrero y Michoacán concentran la mayor diversidad a nivel nacional y también tienen la

<sup>3</sup> Rzedowski (1998) calcula que México tiene casi 27 000 especies de plantas superiores. Una evaluación, por los tipos de vegetación que albergan los territorios indígenas, indica que hay por lo menos 15 000 especies de plantas macroscópicas de las posibles 30 000 que se encuentran en el México megadiverso.

<sup>4</sup> Término acuñado por Norman Myers; se define como un área que representa una unidad biogeográfica que contiene por lo menos 0.5 por ciento de las 300 000 especies de plantas vasculares endémicas y que ha perdido 70 por ciento, o más, de su vegetación primaria.



Niñas lacandonas, Chiapas.

mayor presencia de pueblos indígenas. Por ello, una de las líneas estratégicas para el manejo sustentable de los recursos naturales (biodiversidad, suelos, recursos hídricos, servicios ambientales) que se proponen en este trabajo es el reconocimiento de los pueblos indígenas como sujetos sociales centrales para la conservación y el desarrollo a nivel nacional.

En efecto, la añeja experiencia de los pueblos indígenas como operadores de los ecosistemas

contiene una energía social importante para frenar el deterioro social, cultural y ambiental en los procesos de globalización tal como se presentan en la actualidad.

Los campesinos con influencia mesoamericana y los pueblos indígenas intervienen tanto en las áreas naturales protegidas como fuera de ellas. La experiencia indica que cuando se presentan condiciones políticas y sociales adecuadas, la protección indígena y campesina de los recursos naturales por medio de *paisajes manejados* es relativamente eficiente en algunas áreas del país. Así lo consignan los manejos forestales comunitarios en la Sierra de Juárez, Oaxaca, en Quintana Roo, Durango y Michoacán, entre otros. Varias regiones consideradas prístinas desde el punto de vista biológico son paisajes en donde interviene directa o indirectamente la mano de la cultura humana, modificando las relaciones entre especies, comunidades vegetales y animales, en los ecosistemas y los servicios ambientales en su conjunto.

En este trabajo se analiza la importancia de los pueblos indígenas respecto a la cubierta de vegetación primaria y secundaria, a la diversidad biológica y agrobiodiversidad del país, así como en el tema de los servicios ecosistémicos (como el caso del agua, la conservación de la diversidad biológica o captura de carbono, mantenimiento de los suelos, etcétera) que aportan sus territorios. Con ello hacemos hincapié en un tema central para la sobrevivencia del país: la generación de estrategias nacionales para fortalecer las comunidades de los pueblos indígenas en sus prácticas de conservación biocultural *in situ*. En síntesis, queremos aportar un sistema de información ambiental centrado en el reconocimiento de los pueblos indígenas, en sus comunidades, ejidos y pequeña propiedad, es decir, en sus organizaciones, como actores fundamentales para la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad que se encuentra en sus territorios.

México, por su particular geografía montañosa enclavada entre dos océanos, donde confluyen las vegetaciones neárticas y neotropicales en forma de embudo, presenta una alta diversidad en espacios relativamente pequeños, característica que dificulta su conservación. En México y Centroamérica los paisajes naturales y culturales cambian en pocos kilómetros. Con frecuencia, las comunidades florísticas en los diversos tipos de vegetación son relativamente pequeñas en cuanto a su extensión, lo que las hace muy vulnerables ante la intervención humana o el cambio climático global. Halffter (2005), uno de los fundadores del concepto de reservas de la biosfera con participación social, en un artículo reciente destaca el hecho de que las políticas de conservación se han centrado en áreas específicas pensando en sitios en donde hay altas concentraciones de especies por área determinada (diversidad alfa). Sin soslayar la importancia de este enfoque, resulta que uno de los componentes de la riqueza biológica en México reside en el ensamble diferente de especies de un mismo tipo de vegetación debido a la heterogeneidad topográfica, de suelos, de microclimas, u orientación hacia la luz, etcétera. Además, tenemos en los territorios de los pueblos indígenas manchones de distintos tipos de ecosistemas de vegetación natural e intervenida, usos del suelo agrícola y ganadero permanente o semi-permanente; todo ello conforma un ensamble paisajístico natural-cultural. Estos conjuntos de diversidad biológica ocurren en los más variados ambientes y entre predio y predio pueden asociarse algunos tipos de vegetación afines considerados corredores o conectores a los “archipiélagos de conservación” y que Halffter (2005) propone como un método de protección de la diversidad biológica.

La supervivencia de los pueblos indígenas basada en la agricultura está relacionada con el uso de estos ecosistemas naturales y la manera en que





Niños de Yonosuxi, Oaxaca.

se insertan en ellos para satisfacer sus necesidades básicas. La dependencia de las vicisitudes climáticas, tanto del ciclo anual de las lluvias como de la temporada de heladas, y los distintos pisos ecológicos en muy cortas distancias y barreras naturales en las regiones montañosas, los obligó a desarrollar estrategias agrícolas basadas en la diversidad biológica para satisfacer dichas necesidades. No se trató de producir mucho con una sola especie de gramínea o leguminosa —como en el Cercano

Oriente, Asia o ahora Norteamérica—, sino producir en cantidades moderadas una amplia gama de cultivos y especies para enfrentar la diversidad geográfica, biótica y los ciclos anuales climáticos con frecuencia erráticos. Esta estrategia productiva garantiza suficiente biomasa y bioenergía para satisfacer las necesidades básicas de la población. Asimismo, de este proceso se deriva la enorme variedad de especies, razas y adaptaciones regionales de diversas plantas usadas dentro del sistema





Niña nahua de Tehuacán, Puebla.

cultural (alimentos, medicinas, implementos, etcétera) de origen mesoamericano; a esto se le denomina agrobiodiversidad. Estas estrategias múltiples no sólo se refieren a la domesticación del maíz, frijol, calabaza o jitomate en un intercambio de germoplasma con las variedades arvenses o ruderales; también se refiere al manejo de especies silvestres útiles “ya sea propagadas vegetativamente como las cactáceas o magueyes o por semillas, dejando en pie especies útiles como el mezquite, guajes, chupandia, nopales y otras cactáceas

comestibles” (Casas *et al.*, 2000). Los territorios indígenas son verdaderos laboratorios bioculturales donde, con un peso histórico-cultural importante, se practica todavía el intercambio entre plantas silvestres, arvenses o ruderales y plantas netamente domesticadas. Estos laboratorios bioculturales incluyen

la tolerancia, la inducción y protección selectiva de individuos de especies útiles durante perturbaciones intencionales de la vegetación. Este manejo puede determinar procesos de selección artificial (selección *in situ*) y ocasionar divergencias morfológicas significativas entre poblaciones silvestres y manejadas, como lo ilustran los casos de los quelites, de árboles como los guajes o como cactáceas (columnares y nopales). La selección artificial *in situ* es un mecanismo de domesticación incipiente que se lleva a cabo en el presente, y posiblemente desde los tiempos pre-agrícolas (Casas *et al.*, 2000).

Una parte importante de las plantas cultivadas que sustentan el sistema alimentario mundial actual fue domesticada por los pueblos indígenas de América. Estas plantas y sus productos han llegado a nuestras manos pasando por un largo proceso de selección, diversificación, innovación, intercambio con otras regiones, adaptación, mejoramiento genético, uso y manejo, actividades realizadas principalmente por poblaciones indígenas y campesinas.

La biodiversidad culturalmente creada es producto de un largo proceso de intercambio y de selección cultural sistemática. A éste se agregan las plantas medicinales, que pueden pertenecer a la vegetación primaria, secundaria, de semicultivo y de cultivo. Esta extraordinaria riqueza no se encuentra en otros territorios indígenas del orbe. Sin pueblos indígenas y campesinos esta experiencia civilizadora se perdería para México y la humanidad. De ellas, la Comisión Nacional de Biodiversi-

dad (Conabio, 1998) consigna entre 3 500 a 4 000 especies de plantas medicinales utilizadas regularmente por la población mexicana. Los pueblos indígenas utilizan de 5 000 a 7 000 especies de plantas en diversas actividades culturales. El sistema alimentario de los pueblos indígenas se basa en la extraordinaria cantidad de 1 000 a 1 500 especies con sus variantes, mientras que el sistema alimentario mundial se centra en 15 especies (Caballero, 1985). De las especies principales 15.4 por ciento del sistema alimentario mundial provienen de las plantas domesticadas en Mesoamérica (Conabio, 2006a) y cuyo germoplasma (original) se encuentra principalmente en los territorios de los pueblos indígenas.

No es casual que varios de esos centros de diversificación biológica coincidan en parte con las regiones donde se encuentran actualmente los pueblos indígenas. Antes de la introducción de la Revolución Verde y de la dependencia de los fitomejoradores “científicos” y de las compañías públicas y privadas de control de semillas, el sistema alimentario nacional se basaba en el germoplasma y en la experiencia campesina mesoamericana, además de poseer determinada influencia agrícola árabe-española en algunas áreas.

En la figura 2 se muestran los lugares donde las culturas nativas domesticaron las plantas que conforman la base del sistema alimentario mundial.

Estas regiones, conocidas como “Centros Vavilov”, son refugios irremplazables de biodiversidad y esenciales para la alimentación humana. Vavilov, el autor de esta clasificación, dice que el agrónomo o agricultor que quiera mejorar sus variedades de maíz u otros cultivos tiene que tener acceso a especímenes originales provenientes de sus centros de origen y diversificación genética, incluyendo los parientes silvestres. Independientemente de que la papa sea cultivada en Alemania, Irlanda o Idaho, para ser viable como alimento, ésta necesita para su mejoramiento de las

variadísimas cepas que se encuentran sólo en su centro de domesticación, esto es, en el altiplano andino. Por otro lado, existen experiencias amargas que apuntalan la necesidad de conservar la mayor variedad de especies en sus centros de origen para enfrentar problemas de la erosión genética y la vulnerabilidad de los cultivos. Y es que la apuesta actual de los sistemas alimentarios masivos es de muy pocos cultivos y líneas genéticas (como promueven actualmente las empresas transnacionales de las semillas) (Fowler y Mooney, 1990) los hace vulnerables a eventos climáticos extraordinarios y/o incidencia de plagas. La literatura señala que un cambio climático mínimo como en el invierno europeo de 1845, en especial caluroso y húmedo, provocó que en Irlanda el hongo *Phytophthora infestans* infectara de manera masiva la papa de una sola línea genética; como consecuencia se presentó una hambruna generalizada, muriendo casi un millón de personas (Gore, 1993). Asimismo, el riesgo de utilizar pocas líneas genéticas para producir el maíz híbrido tipo Texas implicó que ahí se perdieran masivamente las cosechas por la infestación del *Helminthosporium maydis* raza T en los años setenta del siglo pasado, lo cual promovió que la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos estableciera un comité de especialistas para estudiar la vulnerabilidad genética de los principales cultivos en Estados Unidos. El comité encontró que la diversidad genética de muchos de los cultivos importantes para ese país era peligrosamente estrecha. Por ejemplo, 96 por ciento de los frijoles sembrados en Estados Unidos procedían de sólo dos variedades y 95 por ciento de los cacahuates cultivados, de sólo nueve variedades. El fenómeno es extrapolable a numerosos cultivos y países, y datos más recientes muestran una clara tendencia al empeoramiento de la situación. En Asia, una sola población de *Oryza nivara* de arroz fue la que opuso resistencia al virus *Grassy Stunt*, que pudo haber infectado a todas

## CENTROS DE ORIGEN Y DIVERSIDAD DE LA AGRICULTURA



FIGURA 2. Centros de origen y diversificación de plantas según Vavilov (1927).

las poblaciones de arroz de alto rendimiento, y que de no existir la variedad mencionada hubiese generado hambrunas catastróficas en pleno final del siglo xx.

Menos de 120 especies cultivadas de plantas proporcionan al sistema alimentario mundial 90 por ciento de los alimentos, y sólo 12 especies vegetales y cinco especies animales suministran más de 70 por ciento de los alimentos. Únicamente cuatro especies vegetales (papa, arroz, maíz y trigo) y tres especies animales (vacas, cerdos y pollos) aportan más de la mitad (Esquinas, 2003).

Vavilov (1927) analizaba constantes geográficas en estos centros de origen y de diversificación. Estos centros se caracterizan por ubicarse dentro de barreras naturales (orográficas, de vegetación y climáticas) de concentración en espacios relativamente delimitados de variedades, de la misma es-

pecie o especies afines, y agricultores nativos que por centurias o milenios han cultivado y transformado de manera ininterrumpida estas especies. Otra característica importante para determinar los centros de origen es la presencia de parientes silvestres que intercambian su germoplasma con las especies domesticadas. Esta ecuación se presenta en pocas regiones del mundo, y México y Centroamérica son, según Vavilov, unas de ellas. Por tanto, México, junto con los países de Centroamérica, pertenecen a la categoría de centro de origen primario y secundario, de diversificación genética, de endemismos (en algunas zonas ecológicas hasta 70 por ciento), de una alta incidencia de los parientes silvestres, de pervivencia hasta la actualidad de procesos de domesticación ininterrumpida de “plantas útiles”, por lo tanto tiene la responsabilidad de desarrollar políticas de conservación



y desarrollo que tomen en cuenta a los pueblos indígenas y comunidades campesinas.

La actividad del origen está aún presente en el germoplasma actual. Los pueblos indígenas han *coevolucionado* (Oviedo *et al.*, 2000) con los ecosistemas, seleccionando algunos rasgos de plantas o animales y desechando otros, de manera que se construye así la biocultura de las “gentes de los ecosistemas” (Dasman, 1964). Es así que, con la presión de la selección humana de las plantas, en un *substratum* de presiones naturales (suelo, humedad, clima, así como la presencia de parientes silvestres) se van domesticando las plantas en un laboratorio “biocultural”. Este autor propone el concepto de “gentes de los ecosistemas” para ubicar a los productores que desde siempre se han relacionado directamente con los ecosistemas y se distinguen del resto de la sociedad que desempeña un papel predominante de “consumidor”.<sup>5</sup> Así se formó el patrimonio fitogenético en nuestro país, mismo que debe relacionarse con los derechos colectivos de los campesinos y pueblos indígenas (*farmers rights*)<sup>6</sup> y con el reconocimiento y desarrollo de sus agroecosistemas. En México, el patrimonio fitogenético de las “gentes de los ecosistemas” reviste una situación particular única para cada pueblo indígena: su presencia ininterrumpida en una o más zonas ecológicas semi-

desérticas, templadas y selváticas húmedas y semihúmedas, refleja un abanico impresionante de interacción (coevolución) en todos los ámbitos de la cultura (caza, recolección, agricultura trashumante, de temporal, de humedad, medicina, construcción, simbólico, ritual). De esta manera, el patrimonio biocultural de los pueblos indígenas se traducirá en bancos genéticos, de plantas y animales domesticados, semidomesticados, agroecosistemas, plantas medicinales, conocimientos, rituales y formas simbólicas de apropiación de los territorios. En torno a la agricultura desarrollaron su espiritualidad e interpretaron la naturaleza. Las culturas indígenas participan de saberes y experiencias milenarias en el manejo de la biomasa y la biodiversidad. En casi 350 generaciones de siembra de maíz (Antonio Turrent, 2005, comunicación personal), los indígenas construyeron un patrimo-

Hombre indígena chapoleando o chapeando, región de la Huasteca veracruzana.



<sup>5</sup> El autor distingue entre sociedades cosmopolitas, que no dependen directamente de los ecosistemas ni conviven con ellos, que no conocen el entorno de la producción que consumen, y las sociedades que están en contacto directo con los ecosistemas, que por lo común se consideran parte de la naturaleza. Éstas dependen directamente de ella para satisfacer sus necesidades básicas como vivienda, alimentación, medicina y bienestar espiritual (Dasman, 1964).

<sup>6</sup> La discusión acerca de los derechos colectivos de los recursos fitogenéticos se enmarca en la disputa por el control de los mismos. La contradicción que en torno a este problema se plantea es que se proteja con patentes las variedades generadas, pero el soporte natural de todos los desarrollos genéticos que es la biodiversidad y agrobiodiversidad de los países de origen permanece como bien natural y, en este sentido, disponible para toda la humanidad, por costumbre accesible a cualquiera sin trabas (Aboites y Martínez, 1995).



Hombre arando la tierra con yunta de bueyes, Michoacán.

nio genético invaluable de esta especie “bandera” de Mesoamérica.

En este trabajo intentaré definir para México la ubicación de estos bancos genéticos vivos, los cuales albergan información de la interacción entre plantas silvestres y domesticadas, en el supuesto de un proceso de evolución biocultural ininterrumpido, a pesar de la conquista española, las migraciones y desplazamientos poblacionales.

El hecho de que México sea uno de los centros de origen y diversificación genética de la agricultura debe tener un tratamiento especial desde el punto de vista del desarrollo cultural, político, social, científico y agrícola. El Estado y la sociedad en México no han reconocido el papel activo que desempeña y pueden desempeñar los pueblos indígenas y comunidades campesinas conservando *in situ* y desarrollando recursos fitogenéticos como el germoplasma “cultivado” por ellos, en el sentido más amplio de la palabra. Se ha prestado poca atención a la conservación local de variedades de plantas y animales originales y a los factores ambientales y bióticos que han permitido la domesticación de dichos recursos fitogenéticos. Esto es grave debido a que se tienen datos precisos del proceso de erosión genética del sistema alimentario mundial a través de los fenómenos de agricultura industrial, acaparamiento y otorgamiento de patentes a empresas transnacionales. La agricultura industrial ha provocado la erosión genética en la mayoría de los cultivos que sustentan el sistema alimentario mundial, además ha generado grandes problemas ambientales, como la pérdida de suelos, compactación, contaminación de cuerpos de agua y de contribuir al cambio climático global. Es en el siglo xx, con la agricultura industrial, que se generaliza la amenaza hacia los centros de origen y se pone en peligro uno de los tesoros más importantes que tienen México y Centroamérica: diversidad biológica y agrobiodiversidad.





Participante en el Foro Indígena sobre Migración en Tlapa, Guerrero.

La pérdida directa de la agrobiodiversidad indígena puede reducir dramáticamente la seguridad alimentaria nacional y mundial. Los peligros de la reducción de la agrobiodiversidad incluyen: 1) vulnerabilidad incrementada a ataques de insectos y enfermedades; 2) efectos negativos en la nutrición humana, porque la oferta de la diversidad de alimentos se pierde aceleradamente; 3) incremento de riesgos económicos; 4) pérdida de la viabilidad de varios agroecosistemas, y 5) reducción de la seguridad alimentaria. Lo más grave en una situación de cambio climático es que si se pierde el germoplasma de las plantas indígenas, se reducen las posibilidades de que futuras generaciones puedan utilizarlas, se dilapida el conocimiento humano acumulado y se ponen en riesgo las comunidades rurales.

El presente estudio tiene varias deudas teórico-metodológicas. Siguiendo a Leff (1998) y a Toledo (múltiples ensayos) este trabajo reconoce los siguientes puntos:

1) Que la crisis ambiental actual es parte de la crisis civilizatoria de Occidente.

2) Que el deterioro global es parte del límite entrópico (Georgescu-Roegen, 1971) de un modelo de desarrollo basado en la lógica del crecimiento económico sin límites, de un uso indiscriminado de la energía fósil no renovable que destruye la energía neguentrópica (biomasa) de manera minera, además que desarticula sistemas naturales, sociales y culturales de las diferentes comunidades humanas en el mundo.

3) Que la incorporación de los instrumentos del mercado, la elevación de la productividad, la conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales no han logrado soluciones viables a la crisis ambiental y solución de la pobreza (Stern, 2007). Una de las grandes fallas del mercado es precisamente la incapacidad para incorporar al sistema de precios los enormes déficit ambientales que implica la actividad humana.

4) Que el conocimiento va más allá del concepto occidental de ciencia. Éste reúne saberes de las culturas milenarias y que son parte del pensamiento complejo del cual hay que partir para replantear el modelo civilizatorio dominante.





Mujer con niño, Veracruz.

5) Que una estrategia neguentrópica tiene que replantear el modelo civilizatorio, que incorpore la visión del mundo pluricultural y multipolar que incluya tanto la emancipación de los indígenas como de la sociedad civil.

6) Que un nuevo proceso civilizatorio requiere de un modelo de desarrollo que integre, entre otros, a los pueblos indígenas y campesinos en términos de economía, sociedad, medio ambiente y cultura. Si la situación económica de éstos es relativamente marginal en el mercado, no lo es respecto a la sociedad. Ésta debe ponderar la multifuncionalidad nacional de los campesinos y pueblos

indígenas con sus sistemas agrosilvopastoriles desde una perspectiva neguentrópica.<sup>7</sup>

7) Que la sustentabilidad como principio ético sugiere, en primera instancia, una reflexión filosófica acerca de la naturaleza del ser humano en su contexto de subsistencia. La sociedad humana puede relacionarse con su medio ambiente de manera enajenada y detonar procesos irreversibles de degradación ambiental, como está sucediendo en los procesos de globalización del mercado. Sin embargo, la sociedad humana no es de naturaleza depredadora; en algunos contextos históricos, políticos, económicos y culturales la sociedad opera no sólo dentro de los límites de regeneración ecosistémica, sino que se integra a la dinámica biológica como un actor estimulante.

8) Que la perspectiva ambiental del desarrollo trasciende la vía unidimensional del crecimiento económico, abriendo múltiples opciones productivas, nuevas formas de vida social y una diversidad de proyectos culturales.

Como antecedente directo del presente libro están diversos trabajos de V. M. Toledo, en especial el “Atlas etnoecológico de México y Centro América; fundamentos, métodos y resultados” (Toledo *et al.*, 2001). En este notable ensayo se usa por primera vez en nuestro medio el concepto de diversidad biocultural, citando una compilación que relaciona la lengua, el conocimiento y el medio ambiente (Maffi, 2001). Este extenso trabajo ha sido el intento más sistemático para evaluar la biodiversidad dentro de los territorios indígenas, ya que refiere varios temas importantes como los centros de origen o la relación de las regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad (RTP)-(Conabio, 2000) con los pueblos indígenas. Además, el “Atlas” contiene una bibliografía extensa en donde se puede con-

<sup>7</sup> Este punto se analiza en los dos últimos capítulos de obra de Maffi (ed.) (2001).

## Los centros de origen y diversidad genética “Vavilov” en tiempos de la globalización

**L**os centros de origen y diversidad genética “Vavilov” se denominan así porque su creador afirmaba que el agrónomo o agricultor que deseara mejorar sus variedades de maíz u otros cultivos debía tener acceso a especímenes originales provenientes de sus centros de origen y de los centros de diversificación, incluyendo los parientes silvestres. Vavilov estudió y visitó los distintos centros de origen y los caracterizó como regiones localizadas dentro de barreras naturales (orográficas, de vegetación y climáticas) que concentran, en espacios relativamente pequeños, una gran cantidad de variedades de la misma especie o especies afines, así como la presencia de agricultores nativos que por centurias o milenios han cultivado (sembrado, seleccionado y transformado) de modo ininterrumpido estas especies. Se trata de laboratorios naturales y culturales que subsisten hasta la actualidad.

Los centros de origen tienen presencia de parientes silvestres y con frecuencia presentan un flujo ge-

nético en las dos vías: de las plantas silvestres a las domesticadas y de las domesticadas a las silvestres. Existen además plantas domesticadas que se “asilvestraron” y que ahora aparecen como silvestres.

El proceso de domesticación y diversificación es en Mesoamérica un proceso dinámico, aun en las zonas rurales donde no se presentan actualmente los pares silvestres.

Los procesos de domesticación son de larga duración y no terminan con la obtención de los especímenes domesticados a partir de los silvestres. Más allá de los territorios originales, los indígenas y campesinos mesoamericanos han dispersado y adaptado en todo el país el germoplasma original, combinando —en caso de presencia— estos recursos con los pares silvestres que aparecen en las regiones y creando nuevas variedades que se adaptan a los distintos microclimas. Si bien no siempre aparecen los pares silvestres en una región determinada, el proceso de diversificación ininte-



Mazorcas del fondo regional de maíz nativo en Vicente Guerrero, Tlaxcala.

rrumpido sigue, de manera que todo el país (incluyendo Centroamérica y partes de Norteamérica) son centros de origen y diversidad.\*

Los centros de origen, con sus respectivas especies domesticadas en los territorios de los pueblos indígenas, tienen una expresión material de redes de relaciones que construyen el conocimiento colectivo. Por ello, los derechos colectivos son para los pueblos indígenas una prolongación de los derechos territoriales, ya que el territorio y el conocimiento conforman una unidad indisoluble. La noción de territorio de los pueblos indígenas debe ser entendida como garantía de continuidad de los conocimientos acerca de la biodiversidad y agrobiodiversidad (Toledo Llancaqueo, 2007).

Aun en regiones donde hoy no aparece gran riqueza de variedades de las especies domesticadas, hay especímenes originales con características notables de importancia comercial, alimenticia e industrial (Ortega P., comunicación personal).

Los recursos fitogenéticos mesoamericanos son parte del patrimonio cultural y conocimiento de los pueblos indígenas y deben ser reconocidos como derechos de propiedad colectiva en la modalidad *sui generis*. Se trata de recursos biológicos colectivos como patrimonio cultural de los pueblos indígenas.

En México existen varios centros públicos y privados, nacionales e internacionales de investigación agropecuaria que tienen procedimientos *ex situ* de conservación y almacenaje de germoplasma nativo. Las colectas se realizan sin entablar convenios ni contratos que expresen por lo menos el compromiso de repartición de beneficios mutuos entre los productores indígenas y campesinos, como de manera laxa lo exige el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) en su artículo 8 inciso j. El material fitogenético, producto de decenas y hasta cientos de generaciones de selección, adaptación cultural a medios en ocasiones hostiles, es expropiado y de acceso abierto para otros centros de investigación, públicos o privados, así como compa-



Cultivo de una milpa en los Tuxtlas.

ñías transnacionales comercializadoras de semillas. Así, las compañías transnacionales producen semillas de corte comercial mezclando germoplasma y manteniendo en secreto el origen de su germoplasma. Acceso abierto para los recursos fitogenéticos indígenas y acceso restringido comercial a lo que con esos recursos generaron las transnacionales. Mientras los organismos públicos de investigación no cobraban regalías ni obtenían patentes con el germoplasma nativo, había una especie de retribución social a la “expropiación” de las semillas de origen nativo. Sin embargo, hoy en día es significativo que en México la mayoría de las semillas (92 por ciento) para la producción comercial del maíz se realizan por cinco compañías transnacionales.

Ante esta situación los recursos fitogenéticos mesoamericanos deben reconocerse legalmente como de “origen” y como recursos biológicos colectivos, y a los pueblos indígenas y comunidades campesinas como los custodios de los mismos. Se han ensayado opciones viables al respecto, como la denominación de origen para el maíz blanco gigante en el valle Sagrado Inca en Perú (Inocente, Sumar y Loaiza, 2006).

\*Blake (2005) describe los procesos de origen, evolución y dispersión histórica del maíz.



sultar para cada pueblo indígena distintos temas, lo que el autor denomina *cosmos, corpus y praxis*. Otra fuente de inspiración es el extraordinario libro de Antony Challenger (1998)<sup>8</sup> en colaboración con J. Caballero: *Utilización y conservación de los tipos de vegetación terrestres de México*. Se trata del texto más completo sobre la historia ambiental y usos de los grandes ecosistemas terrestres en México que se haya escrito hasta ahora. Ha sido necesario consultar constantemente ese texto debido a que varios de los temas referidos en el presente trabajo están desarrollados en la obra mencionada con gran conocimiento de causa.

Una escuela importante —en la cual se adscribe este libro— es la que estableció el maestro E. Hernández X. (1985, 1987, 1993) y sus seguidores acerca de los agroecosistemas mesoamericanos y

el papel fundamental de los campesinos y pueblos indígenas para el conocimiento y desarrollo de nuestro país. Desde la muerte del maestro varios temas que él planteaba han sido retomados, incluso en discusiones internacionales, como los derechos de los agricultores (*farmers rights*) frente a las grandes compañías productoras de semillas, o bien el estatus de países como el nuestro que siendo centro de origen de la agricultura deben obedecer a aquellos que dictan las políticas internacionales, mucho más pobres en agrobiodiversidad y cultura indígena. Varios son los seguidores de esta corriente de interpretación de la agricultura llamada “tradicional”, plasmada en la reciente obra colectiva *Sin maíz no hay país* (Esteva y Marielle [eds.], 2003), y que me ha inspirado para estudiar las áreas prioritarias de la agrobiodiversidad en territorios indígenas.

Otro autor cuyo espíritu ronda este libro es Guillermo Bonfil, cuya obra paradigmática culmina en el *México profundo: una civilización negada*.

<sup>8</sup> Este texto contiene una recopilación sistemática y exhaustiva de los sistemas productivos indígenas y campesinos por zonas ecológicas del país.

## Los recursos biológicos colectivos

**E**n el Convenio sobre Diversidad Biológica y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente se define a los “recursos genéticos, organismos o partes de ellos, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para el ser humano”. El adjetivo “colectivo” implica que el recurso biológico es manejado por colectividades, integradas por una amplia gama de actores que incluye comunidades, ejidos y pueblos (indígenas), así como otras agrupaciones de individuos cuyas actividades principales se relacionan con el establecimiento de acuerdos y reglas consensadas en torno a la conservación y al uso de los recursos biológicos en cuestión y su coordinación, así como sobre los beneficios de la apropiación y las formas colectivas de gestión. Lo “colectivo” centra el trabajo del programa en el sector social rural y en la construcción de espacios de identidad común en torno a la apropiación de los recursos. Así, un recurso biológico colectivo (RBC) definido con base en un producto derivado de un recurso y producido en un territorio, se puede constituir en un eje ordenador de acciones regionales de conservación *in situ* de la diversidad biológica y desarrollo comunitario (Larson y Neyra, 2004).





Niñas de los Tuxtlas.

Finalmente, la intención del presente trabajo es profundizar en algunos aspectos que los autores mencionados ya desarrollaron. En ese sentido, debe leerse como complemento de las aproximaciones ya iniciadas.

El objetivo principal de este estudio es revalorar el papel y la importancia de los pueblos indígenas en la nación mexicana, y sus posibles aportes como sujetos sociales para enfrentar la crisis ambiental nacional y mundial. Para ello, es necesario lograr varios objetivos particulares, como 1) definir los territorios de los pueblos indígenas en el México actual; 2) evaluar la “producción de agua” y la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas; 3) evaluar la agrobiodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas; 4) proponer, con base en el análisis de los materiales, políticas para definir las áreas bioculturales prioritarias para la conservación *in situ* de los

ecosistemas con sus servicios ambientales que incluyen el agua y el suelo, y 5) hacer un recuento de caminos ya andados de comunidades indígenas que apunten la conservación y el desarrollo.

Los movimientos de defensa de los bosques en ejidos y comunidades campesinas e indígenas durante los años ochenta del siglo pasado, las “Juntas de Buen Gobierno” (Caracoles) de los municipios autónomos zapatistas en Chiapas, la intensa participación de los pueblos de la Sierra Juárez en Oaxaca en la discusión acerca de contaminación transgénica de los maíces nativos, la reapropiación de los agaves silvestres para la producción de mezcal por parte de los nahuas y campesinos de Guerrero, el movimiento de producción de café orgánico de sombra en esquemas de mercado justo para los pequeños productores, y la generación de áreas focales para la conservación y uso de la agrobiodiversidad mesoamericana serían algunas muestras en la historia reciente de la

reapropiación del manejo de los recursos naturales por parte de las comunidades indígenas y campesinas en el mundo globalizado.

En estas nuevas condiciones, el saber ambiental indígena es una sistematización de conocimientos que puede plantear alternativas a un mundo que respete la pluralidad y la otredad más allá de los poderosos instrumentos del poder y el mercado. En otro marco teórico, Ostrom (2000) apunala uno de los temas más importantes para la conservación y desarrollo de la biodiversidad y agrobiodiversidad en las comunidades y ejidos de los pueblos indígenas: la creación de instituciones de autogestión estables con reglas claras y aprendizaje para la acción común respecto al uso sustentable de los recursos naturales. Y no es un tema menor, ya que las áreas donde se encuentra principalmente la biodiversidad a nivel nacional son precisamente las tierras de uso común. 🌿

P.31 Ofrenda en un cultivo de la Sierra Gorda.













## De la conservación *de facto* a la conservación *in situ*

**H**ay dos formas por lo menos para conservar la diversidad biológica: una que confina la vida silvestre a áreas determinadas en un mar de páramos de agricultura industrial y otra milenaria que proviene de una larga tradición de intervención humana cuyos patrones de uso de los recursos han propiciado, beneficiado y mantenido la diversidad biológica. Esta tesis subyace en el artículo 8 inciso *J* del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) que se refiere a los usos y conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas y “locales”.

La biodiversidad y la agrobiodiversidad son dos componentes que permiten analizar los territorios de los pueblos indígenas como prioritarios para la conservación y el desarrollo. En efecto, las culturas de los pueblos indígenas como “gentes de los ecosistemas” han tenido una práctica cultural de largo plazo con el medio ambiente. Las técnicas usadas son de bajo riesgo, de modo que aun eventos poco frecuentes o extraordinarios, como una secuencia de varios años de sequía extrema, o inundaciones, no destruyen el patrimonio ecológico. Este tipo de relación positiva con la naturaleza de larga duración la llamaremos conservación *de facto*. La conservación *de facto* en territorios de los pueblos indígenas se refiere a sistemas resilientes, siempre y cuando las condiciones de larga duración lo permitan. En momentos de exacerbación de la globalización, la resiliencia de los ecosistemas en territorios indígenas está cuestionada.

Una forma de reducir los riesgos climáticos (sequía, heladas o exceso de lluvias) en la producción de alimentos ha sido el aprovechamiento de “pisos ecológicos” o de distintos tipos de vegetación en zonas serranas de México. En zonas de topografía quebrada, las comunidades indígenas han podido establecerse en territorios que combinan un amplio espectro de condiciones, de modo que en un año malo para las tierras bajas es posible cosechar en las partes altas; o si la producción agrícola es pobre, queda el recurso de recolectar alimentos del bosque o de las selvas, además de los proporcionados por la caza. Por esta razón, la diversidad de paisajes y las estrategias de producción múltiple son los recursos más importantes de estas antiguas culturas.

Otra forma de reducir el riesgo ambiental es apostándole a la diversidad dentro de una misma parcela. De este modo, los cultivos múltiples en una área de siembra, como distintas variedades de maíz o

la siembra mixta de cereales con leguminosas, solanáceas y cucurbitáceas permiten que si las condiciones de una temporada agrícola no son muy buenas para el cultivo principal, aún haya cosecha de las variedades o especies más resistentes, aunque de menor rendimiento. Esta estrategia no da excedentes abundantes para el mercado de larga distancia. Sin embargo, como cultivos especializados, reconocidos en el mercado por su singularidad, podrían desempeñar un papel importante, como lo hacen los llamados productos orgánicos.

Es muy común que en zonas de larga tradición cultural los productores tengan parcelas con diversas especies o variedades, a pesar de que los técnicos agropecuarios convencionales insistan en que con el empleo de variedades de alto rendimiento se pueden obtener mayores beneficios económicos. La reducción del riesgo es un elemento muy valioso en las culturas tradicionales y es común que se pague con una disminución en los rendimientos. Por estas y otras razones, las comunidades indígenas en las zonas de culturas tradicionales, como Mesoamérica<sup>1</sup> o los Andes, han resguardado diversos paisajes, especies y va-

riedades. Al considerar la diversidad biológica como un recurso para su supervivencia y desarrollo, las comunidades mesoamericanas se han convertido en “resguardadoras” principales de una parte importante del patrimonio biológico de la Tierra.

Sin embargo, en las últimas décadas, las políticas de industrialización de la agricultura y el llamado *desarrollo rural* intentaron fomentar la producción mediante técnicas de alto rendimiento, estableciendo como estrategia productiva central la especialización a gran escala. Esta aproximación no incorpora en su diseño el riesgo ambiental (deterioro de suelos, acceso al agua, contaminación, pérdida de cultígenos no comerciales), social y aun económico. Respecto a la factura ecológica que han de pagar las generaciones futuras, podemos afirmar que la agricultura industrial de la revolución verde reduce la diversidad genética de especies y sus variedades, y deteriora la capacidad de otorgar servicios ambientales de los agroecosistemas. Las zonas de poca biodiversidad, como el Bajío o La Laguna, se vieron favorecidas por estas políticas. Las zonas de alta biodiversidad en el sur de México se vieron marginadas.<sup>2</sup>

Diferenciar entre la conservación *de facto*, *in situ* y *ex situ* es un recurso para indicar que la conservación *de facto* se refiere a tradiciones de larga duración de manejo o aproximación de la relación naturaleza-sociedad de los pueblos indígenas. Una política *in situ* debe ser responsabilidad explícita de la nación para la conservación y el desarrollo de la biodiversidad y la agrobiodiversidad. Jarvis *et al.* (2000), citados en Gil (2006), definen la conservación *in situ* como “la conservación de ecosistemas, hábitat naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de las especies en sus entornos naturales,

<sup>1</sup> Este concepto fue desarrollado por Kirchhoff en 1943, a partir de consideraciones de Clark Wissler y Eduard Seler. Las principales características de los pueblos mesoamericanos que Kirchhoff consideró son: 1) utilización de un bastón plantador; 2) cultivo del maíz y su transformación en nixtamal con el empleo de cal, y luego en masa; 3) producción de papel, aguamiel y pulque a partir del maguey; 4) práctica de la autoflagelación y sacrificios humanos con fines religiosos; 5) cultivo del cacao; 6) construcción de pirámides escalonadas como basamento de los templos; 7) práctica del juego de pelota; 8) fabricación de armas con bordes pétreos; 9) escritura; y 10) sociedad jerarquizada (Kirchhoff, 1960). Mesoamérica comprende cinco zonas geográficas en México: área maya, que ocupa Centroamérica y el sureste de México; zona de Oaxaca, que abarca ese estado hasta el Istmo de Tehuantepec y el sur de Puebla; zona del Golfo, correspondiente a Veracruz y Tabasco; occidente de México, que incluye Guerrero, Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y partes de Zacatecas y el Altiplano Central, que comprende el estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y Querétaro, así como la porción septentrional de Puebla y el Distrito Federal. Mesoamérica se extiende hasta Centroamérica (Guatemala, Belice, y parte de Nicaragua, Salvador, Honduras y Costa Rica).

<sup>2</sup> Declaratoria y presentación de Servicios Ambientales de Oaxaca, A.C., Oaxaca, 2002.





Pasiflora.



Ninfa, Quintana Roo.

y, en el caso de las especies domesticadas o cultivadas, en el entorno donde han desarrollado sus propiedades distintivas”. Agregan que

la conservación *in situ* de los recursos domesticados se enfoca a los campos de los agricultores como parte de los agroecosistemas existentes, mientras que otros tipos de conservación *in situ* se ocupan de las poblaciones silvestres que crecen en sus hábitat originales, que constituyen sus “reservas genéticas”. La conservación *in situ* tiene ventajas significativas: 1) la conservación tanto del material genético como de los procesos que originan la diversidad; 2) la sustentabilidad de los programas de fitomejoramiento depende en cierta forma de la disponibilidad continua de variación genética que pueda mantenerse y desarrollarse en los campos de los agricultores, y 3) permite la conservación de un gran número de especies en un solo sitio.

Se puede agregar que además se cuenta con el conocimiento empírico de millones de agriculto-

res. Esta responsabilidad adquiere una dimensión específica con los pueblos indígenas, misma que trataré de dilucidar en el presente trabajo.

Hay varias formas de conservación *ex situ*,<sup>3</sup> como los jardines botánicos, zoológicos y la generación de bancos específicos de germoplasma. Este tipo de conservación que se enfoca sobre todo en las especies y en sus variantes es importante, pero tiene limitaciones graves por su costo, por el aislamiento de sus ecosistemas y por la interrupción de los procesos evolutivos en sus condiciones naturales. Enfoco la atención en este trabajo en la búsqueda sistemática para la conservación *in situ* como política explícita que convoca la conservación y los saberes ambientales de los que han convivido directamente con los ecosistemas.

<sup>3</sup> Casas (2001) utiliza el concepto *ex situ* para indicar el uso de los cultígenos fuera de su ámbito natural original e inmediato, de manera que aquí se describe una de las condiciones de domesticación y adaptación de las plantas culturales. En este trabajo utilizo el concepto *ex situ* para la conservación del germoplasma en laboratorios y en parcelas especializadas.

A partir de la evolución del conocimiento de la biodiversidad, es necesario replantear las prioridades y actividades de la bioconservación y asociarlas al concepto de desarrollo sustentable.

Para ello es necesario definir qué se entiende aquí por biodiversidad, ya que según la acepción, se formulan las políticas para su conservación.

1) Un organismo viviente contiene *genes* que definen las características específicas de este organismo.

2) Las especies definidas como organismos que pueden reproducirse entre sí, aun cuando existen variaciones en una misma especie. Una especie es producto de miles o millones de años de evolución.

3) Los individuos de especies determinadas necesitan formar comunidades para que la característica “especie” se conserve, reproduzca o evolucione. Es decir, una especie no se puede definir sólo describiendo al individuo o sus características específicas.

4) Las especies por sí solas no pueden sobrevivir, evolucionar o desarrollarse si no interactúan en “co-evolución” con otras especies. La compleja interacción abiótica y biótica, energética, cadenas tróficas, la ubicación, el metabolismo, recurso-desecho-recurso, forman ecosistemas, los cuales son difíciles de delimitar porque interactúan en su conjunto. Por ejemplo, hay ecosistemas tropicales húmedos, secos, de bosque templado, de montaña.

Williams-Linera (2007) describe la diversidad biológica en sus tres componentes: 1) se manifiesta a escala local y se puede medir por la riqueza de especies en un área determinada (diversidad alfa); 2) se expresa en la unión de grupos o especies distintos dentro de los mismos ecosistemas en una “mesoescala”, debido a la heterogeneidad topográfica y ambiental que cambia las condiciones microclimáticas en distancias geográficas muy cortas; el recambio de

grupos o especies del mismo ecosistema puede ser muy alto (diversidad beta); la complementariedad entre los fragmentos tiene importancia para la conservación de los bosques y selvas, ya que otros grupos de especies, flora, fauna y hongos, dependen de la estructura vegetal y podrán tener también una riqueza complementaria, y 3) en una escala de paisaje, la diversidad incluye distintos ecosistemas de vegetación natural e intervenida de bosques y selvas, e inmersas en una matriz formada por espacios dedicados a usos del suelo agrícola y ganadero permanente o intermitente, y que contribuyen a mantener la biodiversidad regional; por ello, es muy importante la conservación de la diversidad biológica de un paisaje determinado (diversidad gamma). La cualidad más importante de la biodiversidad es la de impulsar las trampas de energía complejas y perfectas, adaptadas a cada condición ambiental específica, y que los desechos generados por el metabolismo del sistema se tornan recursos accesibles para el siguiente ciclo energético (dicho sea de paso, el humano en la época industrial utiliza la energía entrópicamente, lo que quiere decir que en el metabolismo el desecho se vuelve energía calórica no accesible al siguiente ciclo, como productos contaminantes que se acumulan en la atmósfera, suelos y mares).

El metabolismo de los ecosistemas proporciona los siguientes servicios ambientales básicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005):

1) *de soporte* (como la capacidad de los ecosistemas de capturar la energía solar y convertirla en tejido vegetal, o productividad primaria, de la cual dependemos todos los seres vivos); 2) *de regulación* (regular la composición química de la atmósfera, la temperatura global, capacidad de intervenir en el ciclo del agua —evotranspiración, infiltración, escurrimiento—, el control de la erosión, control de vectores responsables de enfermedades, calidad del aire); 3) *de provisión de bienes* (agua,



Hoja elegante.

alimentos, medicinas y fibras); 4) *de conservación in situ de acervos genéticos endémicos domesticados (E.B.)*, y 5) *culturales* (recreación, educación y simbólicos, como lugares sagrados).

Ante la complejidad de lo que significa la biodiversidad hay varias aproximaciones y enfoques posibles para la protección *in situ* (Johnson, 1995), enfoques que dependen de los objetivos de la conservación:

1) La aproximación genética. La estrategia de conservación para preservar algunas características genéticas es una opción limitada a determinadas especies. Esta aproximación podría aportar información indispensable para el éxito o no de especies raras o amenazadas. También es útil para identificar las prioridades en la conservación de especies domesticadas relacionadas con sus parientes silvestres; en especial, en aquellas donde se sospecha que existe vulnerabilidad genética. Las prioridades de conservación de la

diversidad biológica dentro del enfoque genético tienen objetivos muy específicos, relativamente fáciles de definir. Se ha acusado a las transnacionales de fomentar las áreas naturales protegidas (ANP) para tener acceso monopólico a un acervo genético amplio, que podría utilizar la biotecnología. Reforzando esa idea, en México hubo intentos para que la compañía bioprospectora Diversa Corporation, con sede en San Diego, California, junto con la UNAM revisaran de manera sistemática los inventarios genéticos en terrenos de propiedad federal (léase áreas naturales protegidas) (Nadal, 1999). Con este convenio, en sólo diez años Diversa Corporation hubiese tenido la propiedad para comercializar las secuencias de ADN de las especies de interés de prácticamente todas las ANP. Afortunadamente, la alerta ciudadana abortó ese esquema de bioprospección. Por ello, se debe regular de manera decidida la apropiación de los recursos biológicos genéticos por





Flores de nopal (*Opuntia* sp.).

intereses de terceros. Por otro lado, sería reduccionista plantear que el papel de las ANP sea únicamente de reservorios genéticos estratégicos para los intereses transnacionales. Para las necesidades de conservación local y global, las ANP son importantes para preservar —aunque de modo parcial— los recursos biológicos en los países megadiversos. En ese sentido las ANP podrían ser parte de los reservorios genéticos de recursos biológicos no privatizables recuperados como detonador de desarrollo del país.

La aproximación genética se ha realizado en México de manera *ex situ* por los jardines botáni-

cos y sobre todo en laboratorios de conservación de germoplasma como el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Colegio de Posgraduados de Chapingo, y en menor grado en instituciones de provincia, entre otras. El INIFAP tiene la colección de semillas más importante *ex situ* de México, incluyendo parte del maíz, frijol, amaranto, chiles y jitomates. Esta aproximación es costosa, ya que requiere de una amplia infraestructura de laboratorios. Además, los requerimientos de colecta son complejos y por lo general los intereses científicos sobre los genes separan la investigación de los actores que generaron y reprodujeron por siglos ese germoplasma. Así, por ejemplo, la descontextualización en las colectas de maíz del CIMMYT del medio natural y social impide ubicar de manera estratégica la conservación de los agroecosistemas que lo generó, sus procesos evolutivos y los servicios ambientales intrínsecos de los ecosistemas como diversidad biológica. Enfocarse en el germoplasma del maíz responde sólo parcialmente a las necesidades de proteger y desarrollar la agrobiodiversidad mesoamericana en su lugar de origen.

2) La aproximación por especies. La unidad para generar políticas para la conservación de la biodiversidad ha sido la idea de número de especies por área determinada. Con frecuencia se seleccionan las prioridades de conservación *in situ* mediante criterios como las “especies bandera”, las “especies en vía de extinción” o “amenazadas”, por ejemplo. Esta selección puede sesgar y restringir de manera importante las políticas de conservación, ya que se realiza sin entender la dinámica ecosistémica o de comunidades. Las prioridades para un grupo de especies no necesariamente son importantes para otro grupo taxonómico.

3) La aproximación ecosistémica. Este acercamiento, que podríamos llamar de “protección

de las cajas negras”, poco conoce las dinámicas de conservación de las áreas naturales de libre flujo e intercambio genético y de sus procesos evolutivos. La estrategia de conservación *in situ* mediante esta aproximación es sencilla. Una vez que se clasifican los hábitat o ecosistemas y se define su tamaño no sólo se protegen las especies amenazadas (que posiblemente requerirían un tratamiento especial como tales) sino también la diversidad general de las especies. Además, se protegen los procesos evolutivos y los servicios ambientales que estos sistemas proporcionan. Esta aproximación no requiere necesariamente del conocimiento de los ciclos completos de las interacciones biológicas y geofísicas que les permiten sobrevivir, pero presenta dificultades para definir y recortar metodológicamente los ecosistemas naturales, sus límites y su protección.

4) La aproximación biocultural. El Convenio sobre Diversidad Biológica ha adoptado el enfoque ecosistémico para abordar tres objetivos, que deben aplicarse estrictamente en todos los ámbitos geográficos: *a)* conservación regional de la diversidad biológica; *b)* utilización sostenible de sus componentes, y *c)* participación justa y equitativa de la utilización de los recursos genéticos (UICN, 2000). Para ello, la Conferencia de Partes sostiene que es necesario desarrollar sistemas de planificación biorregional a escalas adecuadas, a partir de los grupos sociales que habitan y utilizan la diversidad biológica. Los ecosistemas no son unidades biológicas aisladas; el humano es un componente del ecosistema. El concepto de diversidad biológica involucra genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas y servicios ambientales vitales. Sin embargo, el estudio de cada uno de estos aspectos ha crecido con tiempos y ritmos distintos y ha sido fragmentado o especializado en las disciplinas de la biología. Paradójicamente, el concepto de conservación y desarrollo y sus distintas

aproximaciones provienen de disciplinas diferentes a las biológicas. La presencia humana en todos los ecosistemas y sus partes vitales exige una aproximación a ellos como sistemas complejos que dé cuenta de las relaciones de contorno de cada uno de los subsistemas que lo componen. Así, los ecosistemas adquieren una dimensión distinta ya que su devenir ha sido modificado por los sistemas de intervención humana (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Hoy estamos ante un cambio paradigmático de la conservación en el cual se considera que todos los componentes de un paisaje determinado están integrados, de modo que las áreas naturales protegidas y no protegidas forman una unidad funcional. La conservación *in situ*, con una visión integrada, toma en cuenta no sólo las prioridades que exige la conservación biológica, sino que las ubica en los términos culturales, políticos, sociales y económicos que satisfagan las necesidades humanas básicas. Esta aproximación es compleja y poco explorada, ya que en la fijación de las prioridades de conservación pueden intervenir más variables que las estrictamente biológicas. Sin embargo, una estrategia de este tipo podría proteger mejor la megadiversidad de México, esto es, la diversidad beta, sobre todo en las vastas regiones montañosas en donde viven los pueblos indígenas y las comunidades campesinas en general.

Como en todas las otras aproximaciones, lo importante es trabajar en las escalas apropiadas. En esta última manera de concebir la conservación podemos ubicar el tema que nos ocupa en este libro: la conservación *in situ* de la diversidad biológica y agrobiológica en territorios de los pueblos indígenas de México. En sentido estricto, el concepto adecuado para este libro sería *in etno situ* (Challenger, 1998).

En el siglo pasado, los taxónomos de la Escuela Mexicana de Biólogos avanzaron a grandes pasos en el recuento de la diversidad biológica

en México (Toledo y Ordóñez, 1993). La documentación de su extraordinaria riqueza permitió que los especialistas clasificaran al país entre las diez naciones megadiversas a nivel mundial (Toledo *et al.*, 2001). No obstante, esta noción ha tenido pocas repercusiones en el ámbito social y político, salvo si tomamos en cuenta las áreas naturales protegidas. México tiene, por un lado, la enorme responsabilidad de preservar esta riqueza y, por el otro, el desafío de incorporar esta megabiodiversidad como uno de los pivotes de su desarrollo. Amplios territorios de los pueblos indígenas son portadores de esta megabiodiversidad. En este sentido, en combinación con los conocimientos antropológicos, varios biólogos y agrónomos han desarrollado una disciplina importante: la etnoecología, cuyos exponentes más destacados para México, entre muchos otros serían B. Berlin, Víctor Manuel Toledo, Robert Bye, Alejandro Casas, Javier Caballero, Bruce F. Benz, Cristina Mapes, Rafael Lira, Miguel Martínez Alfaro, Janis Alcorn, Patricia Colunga, Daniel Zizumbo, Efraín Hernández X., Rafael Ortega P., Mauricio Bellón, Abel Muñoz, Alejandro de Ávila, Arturo Gómez Pompa, etcétera.

Así concebida, la conservación *in situ* es parte del cambio frente al paradigma científico-comercial dominante. En este sentido, las políticas públicas deben admitir el conocimiento de los productores y productoras campesinos e indígenas en su calidad de actores activos dentro de los procesos productivos, e incluso como socios en la construcción de un sistema alimentario nacional sustentable, soberano y autosuficiente.

La conservación *in situ* que de manera explícita se ha dado en la nación mexicana es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de México (Sinanp) y a nivel estatal y municipal se establecen otras categorías de protección. Este sistema nacional de áreas protegidas federales (Conanp, 2005) comprende las áreas terrestres y marinas, mismas que

se incluyen en las siguientes categorías de protección: Parques Marinos Nacionales, Reservas de la Biosfera, Zonas de Refugio Submarino, Áreas de Protección de la Flora y Fauna, Área de Protección de los Recursos Naturales, Santuarios, Zonas de Protección Forestal, Parque Nacional, Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuática. Estas distintas categorías de protección tienen procedimientos administrativos diferenciales (en caso que existan).

En el capítulo referente al análisis de la riqueza de la biodiversidad en territorio indígena se puede apreciar que de las 18 727 860 hectáreas que tienen las ANP federales en el territorio nacional, 1 467 034 de hectáreas son parte de los territorios de los pueblos indígenas. Es decir, en este momento no existe un procedimiento específico que eleve a alguna categoría de protección a millones de hectáreas en que se encuentran los pueblos indígenas. Las ANP tienen un conjunto de variantes que no siempre logran la conservación ni la integración de las poblaciones locales en la administración de las mismas. A veces, los polígonos de estas áreas han quedado en el papel o no hay recursos para ejercer la protección.

En las ANP no se protege territorialmente la agrobiodiversidad ni los agroecosistemas creados por los pueblos indígenas y campesinos. La excepción es la Reserva de la Biosfera de Manantlán, única área natural que se creó para proteger el teocintle.

A partir de estos trabajos, el debate respecto a la conservación de los recursos fitogenéticos *in situ-ex situ* ha estado presente en el ámbito académico (Ortega *et al.*, 2003a). Sin embargo, a pesar de que constantemente se ha expresado la necesidad de impulsar la conservación de la agrobiodiversidad *in situ*, defendiendo la postura de Hernández X., poco se ha hecho en la práctica.

Escribía el maestro Hernández X. (en Ortega *et al.*, 2003a) que la conservación *ex situ* es impor-



tante porque se tienen colecciones de plasma germinal de todo el mundo fuera de sus áreas de origen; además, teóricamente se incluyen los mejores materiales utilizados en el fitomejoramiento, creando así una gama de materiales conservados y manejados en centros mundiales de origen. Otra de las ventajas de la conservación *ex situ* es que resguardan especímenes de germoplasma extintos o en vía de extinción. La gran desventaja para los fitomejoradores indígenas y campesinos es que de estos bancos de libre acceso se extrae plasma germinal que ellos produjeron, y en combinación con recursos fitogenéticos de otras partes generan especímenes, iniciándose en consecuencia la enajenación, monopolización, restricción y discriminación al acceso del germoplasma nativo. Por ejemplo, las empresas transnacionales productoras de semillas han tenido el libre acceso a las semillas que se encuentran en los bancos de germoplasma del CIMMYT, generan híbridos y especímenes mejorados, y mantienen en secreto el origen de las mismas. Éste es un tema importante que implica la pérdida de la soberanía nacional sobre el sistema alimentario, por un lado, y la monopolización de los sistemas alimentarios, por otro.

Una desventaja más de la conservación *ex situ* es el alto costo del mantenimiento y de la reproducción del germoplasma, por lo que los países ricos en biodiversidad, pero con insuficientes recursos económicos, no pueden sostener adecuadamente estos centros. Un último inconveniente es que los bancos de germoplasma aíslan a los especímenes recolectados de sus procesos evolutivos.

Por ello, es imperativo conservar *in situ* los recursos fitogenéticos originales, con los siguientes objetivos: 1) mantener los sitios naturales, donde se utilicen y manipulen los materiales genéticos básicos para el consumo alimentario; 2) mantener y desarrollar los materiales genéticos mediante sistemas agrícolas que permitan la continuidad

del proceso evolutivo y de consumo cultural, y 3) promover en la comunidad mundial el libre acceso a estos materiales (Hernández X., y M. Zarate 1991), siempre y cuando se reconozca su origen y se evite que alguien los patente y lucre por encima de los productores originales.

Hace algunos años se pensaba que la conservación *in situ* significaba construir vallas y mantener a los agricultores y al germoplasma en algo parecido a una caja de cristal. Sin embargo, los agroecosistemas más tradicionales son dinámicos y es necesario promover intercambios genéticos para resolver la acumulación de mutaciones

Agave.



perjudiciales. Para que esto suceda es preciso: 1) el intercambio regional del material genético; 2) estudios sistemáticos de fitomejoramiento con centros de investigación interesados, y 3) capacitación técnica local para la creación de fitomejoradores del germoplasma indígena.

La conservación *in situ* como objetivo de la política pública debe reconocer a los campesinos y pueblos indígenas en sus ecosistemas como los resguardadores de reservorios de germoplasma, el cual es estratégico para el sistema alimentario nacional y mundial. Tal estrategia debe impulsarse desde la visión que propone Leff (1998: 67) de un mundo pluricultural y multipolar que promueve la emancipación de los pueblos indígenas y comunidades campesinas.

¿Qué ventajas tendría la conservación *in situ* en los territorios de los pueblos indígenas y comunidades locales? La variabilidad en los recursos fitogenéticos indígenas es resultado de su cultivo en distintos pisos ecológicos y micro hábitat. A diferencia de la agricultura industrial a gran escala, que produce sus monocultivos en grandes extensiones y terrenos planos preferentemente con riego, la mayoría de los productores de milpa cultivan sus terrenos en unidades de menos de cinco hectáreas, en la montaña y con un sistema de temporal sujeto a las vicisitudes del clima y de las plagas. Para asegurar la cosecha, la agricultura mesoamericana no desarrolló grandes sistemas de riego ni monocultivos. Su principal estrategia productiva fue “botánica” (Rojas, 1988; Terán y Rasmussen, 1994), en el sentido de desarrollar las variedades de una misma planta para enfrentar cualquier contratiempo, y a su vez asociarlas con otras especies. Los grandes estudiosos de la evolución de las sociedades mesoamericanas hicieron más hincapié en las grandes construcciones o infraestructura de los sistemas agrícolas; sin embargo, como lo demuestran los estudios de Hernández X. (1987) y Rojas (1988),

uno de los pilares centrales de las fuerzas productivas de las culturas mesoamericanas e indígenas desde la Colonia hasta ahora ha sido el manejo, domesticación y diversificación de la agrobiodiversidad. El concepto de progreso y modernidad, la visión de la “revolución verde” del desarrollo agrícola e industrial, así como el dominio de las transnacionales en el establecimiento de la agricultura industrializada, se reflejó en la investigación agronómica dominante, y aún es parte del desprecio de las políticas públicas tanto de una parte de los centros de investigación como de los responsables de la política agrícola del país.

Se ha dejado de lado el manejo de la agrobiodiversidad, que implica el conocimiento del medio y un trabajo de domesticación y manejo de los recursos genéticos de plantas bajo una organización social que dispone de hombres y mujeres empeñados en esta tarea, movidos por un sistema cultural que les permite una visión, una identidad y un sentido de la vida. La agrobiodiversidad implica que se ha domesticado una parte de la diversidad biológica, por lo que requiere ser analizada con una categoría particular, sobre todo porque es un elemento vital del desarrollo, pero que su falta de reconocimiento ha impedido su conservación, protección, aliento e incluso su incorporación a la economía de mercado (Blanco, 2006).

Estamos ahora en condiciones de definir la agrobiodiversidad mesoamericana, como la diversidad biológica que los indígenas domesticaron y diversificaron para asegurar la satisfacción de sus necesidades básicas, generando una gama de agroecosistemas que van desde la intervención en la vegetación natural, la parcela o la milpa, hasta el huerto familiar. El diseño de los espacios de cultivo intenta asegurar los mejores resultados y el ensamble entre las plantas cultivadas, y las arvenses, e intenta desarrollar interacciones positi-

vas entre las mismas. Se construyen así agroecosistemas en donde un tipo de cultivo protege al otro, que genera nichos de humedad, que sostiene a las enredaderas, que repele a las plagas, y que mejora y restituye los nutrientes del suelo (que es una de las funciones de algunas leguminosas), etcétera. Es decir, la sustentabilidad de los agroecosistemas depende del ensamble entre los distintos elementos de los policultivos, que en el caso de Mesoamérica depende de muy pocos insumos exteriores.

Para resumir lo anterior, en los territorios de los pueblos indígenas siguen los procesos de domesticación y diversificación, por lo que podríamos llamarlos laboratorios fitogenéticos de larga duración en constante transformación. Según la FAO los recursos fitogenéticos se definen como las plantas cultivadas, cultivares en desuso, variedades locales, los pares silvestres, las arvenses próximas a las variedades cultivadas, y estirpes especiales que resultan de la selección de ese material genético.<sup>4</sup> Esta definición debe aplicarse a la agrobiodiversidad nativa o indígena de México.

Especial atención para la conservación *in situ* merecen los centros de origen (Toledo *et al.*, 2001) primarios y de diversificación, tanto de la diversidad biológica como de la diversidad de las plantas cultivadas. Estos centros de domesticación son áreas geográficas donde las especies fueron adaptadas y que en la actualidad presentan una alta variabilidad genética, en la cual se incluyen los parientes semidomesticados o silvestres. En esos centros se incrementa la diversidad genética disponible para los agricultores mediante la hibridación o la introgresión (Mapes, 1991). Las fronteras entre lo específicamente natural y las plantas culturales mesoamericanas no son claras. Las especies silvestres, ruderales y

semidomesticadas acompañan a las domesticadas en un constante intercambio del flujo genético en el interior de los sistemas regionales, formando paisajes y ecosistemas funcionales de larga duración.

Esta cuestión no es un tema menor, ya que para la conservación *in situ* se requieren áreas naturales y zonas de cultivo juntas, además de algunos microhábitat donde el agricultor pueda desarrollar su destreza. Estos espacios son campos de producción y experimentación a la vez. Las regiones montañosas o selváticas en que habita la mayoría de los pueblos indígenas reúnen estas condiciones complejas. La producción maya, por ejemplo, toma en cuenta el área de la milpa recién desmontada, visualiza desde el principio qué árboles va a dejar, genera rodales manipulados, toma en cuenta porciones de selva en distinto estado sucesional donde se tiene una agricultura semisilvestre con tubérculos, árboles frutales —como el chicozapote (*Manilkara zapota*), las guayas (*Meliococcus bijugatus*)—; el huerto familiar con frecuencia contiene frutales que provienen de especies arbóreas y arbustivas de la selva, animales silvestres domesticados, como patos pijije (*Dendrocygna autumnales*), guajolotes silvestres (*Agriocharis ocellata*) o algún tepescuintle o pecarí. Es evidente que estos sistemas agrosilvopastoriles son marginales respecto a la agricultura industrializada, pero que, sin embargo, manejan, manipulan y elaboran un conocimiento concreto como “gente de los ecosistemas”. Este conocimiento concreto es “la selva culta” a la que se refiere Descola (1996) para los pueblos achuar de Ecuador.

La lógica y el paradigma de la agricultura industrializada es otra. Los agricultores dependen de semillas, insumos y energía, es decir, del uso intensivo de la energía fósil y sus consecuencias negativas para el medio ambiente. Las semillas son más genéricas y están diseñadas por los mo-

<sup>4</sup> Véase el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, FAO, 2001.



nopolios agroindustriales para obtener una producción a gran escala con características homogéneas, que se desarrollan en áreas favorables para la agricultura, como suelos profundos, planos, sistemas de riego y mecanizables. En México, estas condiciones se presentan sólo en un tercio de las tierras arables. El desarrollo industrial y los procesos masivos de urbanización requirieron del aumento sustancial de la productividad de la agricultura de escala. Así, la revolución verde aumentó drásticamente la productividad del campo, de manera que la agricultura creció más rápido que la población. Sin embargo, el sistema intensivo en energía e insumos, desplazando bosques y selva primarios, se orientó a producir proteína animal y no a cubrir las necesidades básicas de la población. Miles de campesinos quedaron excluidos de los sistemas de producción que im-

pulsó la revolución verde o la ganadería extensiva. Por otro lado, las condiciones naturales y los subsidios norteamericanos a su agricultura hacen que el maíz, sorgo y arroz mexicano sean menos competitivos, lo que conlleva a la quiebra de los productores que participan en el mercado.

En este marco, al imponerse las semillas de alta productividad de tipo industrial y monopolístico sobre la variabilidad de los cultivos mesoamericanos, se genera lo que podríamos denominar la erosión genética de los principales cultígenos del sistema alimentario mundial y nacional. Los productores y consumidores del campo pierden conocimientos importantes de la cultura agrícola tradicional.

La concepción industrializada y productivista influyó en la investigación para el fitomejoramiento en México. Hasta la década de 1970 los

Detalle de una cerca, Jiquipilco El Viejo, Estado de México.



cuatro grandes programas de fitomejoramiento del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas se basaban en selecciones o líneas de no más de cinco maíces nativos. En la mayoría de los programas se intentó utilizar germoplasma y mutantes introducidos del extranjero. El éxito fue limitado debido a la fuerte incidencia de enfermedades causadas por la introducción de materiales exóticos (Ortega *et al.*, 1991: 177).

Ortega concluye que ha sido muy limitado el uso de materiales nativos para el fitomejoramiento. Esto se explica por 1) la resistencia y dificultades generalizadas entre los fitomejoradores para incorporar nuevo germoplasma a sus programas; 2) las nuevas series de colectas con rendimientos sobresalientes estuvieron individualmente en desventaja en cuanto a la altura de la planta y el acame, en comparación con el germoplasma convencional y con las poblaciones que ya se tenían formadas, y 3) el predominio del material colectado por la Fundación Rockefeller (principal financiador del CIMMYT durante mucho tiempo) no tuvo el enfoque de favorecer las variedades y razas indígenas para su uso en México (Ortega *et al.*, 1991: 180). Se puede agregar que las políticas dictadas por Conasupo respecto de la compra de maíz a los productores discriminó de manera sistemática las variedades indígenas, especialmente las variedades de color.

A pesar de las anteriores afirmaciones, todavía existen reductos importantes para la conservación *in situ*. (Aragón *et al.*, 2006). Por ello, es necesario abandonar la idea de que el mejoramiento recae sólo en los centros de investigación públicos o en las grandes compañías semilleras transnacionales. Más bien, es deseable incorporar la fuerza campesina indígena para conservar, introducir, recombinar y mejorar el germoplasma indígena.

El objetivo campesino e indígena de producir semillas y desarrollar su fitomejoramiento no es exclusivamente la productividad para un ingre-

so mercantil. Se trata de satisfacer necesidades culturales, culinarias, estéticas y rituales, entre otras.

Un tema que en México no ha sido discutido explícitamente es el aprovechamiento a ultranza que hacen las grandes compañías productoras y comercializadoras de semillas de los conocimientos de los campesinos y de los pueblos indígenas, ya que patentan sus semillas y monopolizan su distribución.<sup>5</sup>

El estímulo a la conservación *in situ* no significa interrumpir ni aislar de los procesos evolutivos al germoplasma original, ni rechazar la introducción de innovaciones por parte de los mismos campesinos o fitomejoradores de las instituciones. Se trata de evitar la expropiación y destrucción de sus conocimientos y prácticas y de generar escuelas campesinas de fitomejoradores de semillas, de mejoramiento de sus agroecosistemas, que puedan garantizar los procesos evolutivos por regiones del germoplasma indígena. En México, los múltiples centros de investigación y enseñanza agrícola deberían considerar este aspecto como parte constitutiva de sus planes de extensión, investigación y enseñanza (Ortega, comunicación personal).

En conclusión, podemos afirmar que la dimensión de la conservación *in situ* rebasa el paradigma agronómico, conservacionista y académico, y destaca el papel activo —y el carácter de sujeto y no objeto social— de los campesinos y los pueblos indígenas, ya que ellos integran la conservación de la biodiversidad y el uso de la agrobiodiversidad. El objetivo de las políticas sociales para la conservación *in etno situ* debería ser mantener a largo plazo el funcionamiento complejo de los ecosistemas y sus servicios ambientales para el bienestar de los productores y la sociedad en su con-

<sup>5</sup> Esta discusión se dio con inusitada vehemencia en la India, país megadiverso, tanto en diversidad biológica como en la agrobiodiversidad. Véase Swaminathan (1996).


junto, lo que incluye el desarrollo de la cultura de los pueblos indígenas en una nueva dimensión.

En el caso de la conservación del germoplasma indígena y campesino *de facto*, *in situ* y *ex situ*, podemos adelantar con Ortega (2000) las siguientes conclusiones:

1) Con la conservación *de facto* se han mantenido vivos los ecosistemas y paisajes durante largos periodos. Los pueblos indígenas con su cultura mesoamericana han “coevolucionado” con la flora y fauna, participando en esa proeza cultural de domesticar o semidomesticar un abanico de especies que conforma 15.4 por ciento del sistema alimentario mundial. La reforma agraria permitió, en parte, la reorganización de los territorios, y se crearon nuevos modelos comunitarios de silvicultura después de varios movimientos sociales. Sin embargo, la revolución verde, el abandono del campo por el Estado, la expropiación o negación del germoplasma domesticado por programas oficiales de la Secretaría de Agricultura, los subsidios norteamericanos a su agricultura de exportación y las nuevas oleadas de emigración ponen en riesgo este tipo de conservación.

2) Con la conservación *in situ* como política de una nueva aproximación hacia el campo mexicano se evita que se pierdan valores sociales, culturales y ecológicos centrales: *a)* no se detienen los procesos evolutivos, de domesticación, de di-

versificación, ni la adaptación de las especies a las nuevas condiciones ambientales; en especial en el contexto del cambio climático global; *b)* las poblaciones silvestres proporcionan materiales que evolucionan de acuerdo con los cambios en el clima, enemigos naturales, contaminación, etcétera; el principio básico de reserva genética es conservar la suficiente diversidad que permita a las especies llevar a cabo su potencial evolutivo completo. La conservación de un lugar en donde crece una especie no necesariamente implica que se conserva su variación genética; es necesario disponer de estrategias diseñadas de acuerdo con las necesidades de cada especie o pariente silvestre; *c)* se evita la erosión genética (por manipulación de las colecciones) del acervo genético nacional, y *d)* se evita el flujo unilateral de los recursos genéticos desde los productores campesinos e indígenas hacia los bancos de germoplasma nacionales e internacionales, las instituciones académicas y las empresas transnacionales.

3) La conservación *ex situ*, más interesada en los genes y, a veces, en el fitomejoramiento de las variedades, no ha redundado en una experiencia de intercambio fructífero entre los productores campesinos indígenas y los centros de investigación públicos. 

P.47 Cerca viva en Ocotillo, San Luis Potosí.













## Regiones, territorio, lenguas y cultura de los pueblos indígenas

### Lengua, cultura y biodiversidad<sup>1</sup>

**E**n este capítulo presentaré el marco teórico y metodológico para definir los territorios de los pueblos indígenas contemporáneos.

En un estudio reciente (Harmon, 2001) se señala la correlación global entre la diversidad de lenguas “endémicas” y la megadiversidad biológica. Así, de los 25 países con mayor número de lenguas indígenas, 10 son megadiversos. Estas correlaciones se deben, entre otras, a la variedad de suelos, ecosistemas, climas, barreras geográficas y de economías de subsistencia y de intercambio local y regional. Por ejemplo, la accidentada geografía podría explicar la diversificación lingüística en las sierras mexicanas. El mismo estudio propone la posibilidad de que fenómenos ecológicos de pequeña escala se deban a esta correlación de la diversidad biológica-lingüística, en donde las poblaciones adaptan sus culturas a las características ambientales y transforman el ambiente a partir de sus conocimientos. También se habla de “coevolución”, de pequeños grupos sociales con los ecosistemas locales. Este concepto es de suma importancia, ya que los grupos indígenas desde sus orígenes intervienen, que-man, seleccionan y generan diversidad regional al provocar constantemente estados sucesionales diferentes. Por otro lado, al crear agroecosistemas con cultivos múltiples se desarrollan elementos complejos de coevolución entre las especies cultivadas, como simbiosis entre leguminosas, bacterias fijadoras de nitrógeno y gramíneas como el maíz.

En las últimas décadas, estudiosos de múltiples disciplinas han insistido en la asociación de la pérdida de especies biológicas, de la funcionalidad de los ecosistemas, y la reducción de su capacidad para generar servicios ambientales básicos, con el deterioro de las culturas y los grupos lingüísticos. En efecto, en este trabajo nos referimos a los pueblos indígenas asentados en los territorios de la más alta diversidad biológica del mundo.

<sup>1</sup> Esta sección está inspirada por las discusiones realizadas en la última década que relacionan lengua, conocimiento y medio ambiente. Véase Maffi (2001).





Mujer indígena otomí cargando leña, Jiquipilco El Viejo, Estado de México.

Si bien varios autores se han referido a la pérdida de la diversidad biológica (Wilson, 1989: 108-116), es menos conocida la relación entre la pérdida de las especies y el deterioro de las lenguas y las culturas del mundo. Se estima que existen actualmente más de 6 000 lenguas en el planeta. Sin embargo, varias pertenecen a comunidades relativamente pequeñas, y por ello están en riesgo de perderse. El caso de México es muy importante en esta discusión, ya que todas las lenguas de los pueblos indígenas son “endémicas” y se localizan en regiones geográficas determinadas, por lo que representan una filosofía de territorios, ecosistemas y prácticas determinadas (Boege,

1998). Son lenguas ágrafas (aunque históricamente algunas tuvieron escritura) que no tienen más documentación que la práctica cultural, y cuya pérdida es equiparable con la que sufren las especies o los ecosistemas. Si se pierde una especie o un paisaje, la humanidad habrá perdido conocimiento de los pueblos en cuestión. Al perder un idioma desaparece el conocimiento cultural de las relaciones humanas, los saberes ambientales, las formas de vida y las concepciones del mundo de sus hablantes. Mühlhäusler (1996) estableció la noción de “ecologías lingüísticas”, que define como relaciones de redes que no sólo se refieren al ámbito lingüístico y social, sino a la interrela-

ción entre la concepción del mundo y el medio ambiente.<sup>2</sup> Las lenguas son el principal instrumento cultural utilizado para desarrollar, mantener y transmitir el conocimiento generado en la *praxis* cotidiana y, en el ámbito ecológico, para usar y transformar los ecosistemas

Sin embargo, la crisis por la pérdida de las lenguas es mucho mayor que la generada por la pérdida de la misma biodiversidad. Se estima que a nivel global 90 por ciento de las 6 000 lenguas nativas desaparecerán en los siguientes 100 años (Oviedo, Maffi y Larsen, 2000: 13). Por tanto, es crucial preguntar acerca de la crisis de extinción tanto de la naturaleza como de la cultura y la disrupción del complejo entramado de las relaciones ecológicas con contenido tanto natural como cultural (*idem*). Como consecuencia de esta crisis, las adaptaciones locales a los ecosistemas se pierden debido a las modalidades de consumo de mercancías producidas en otras latitudes en economías de escala. En este contexto, Chapin (1992) afirma que la adaptación y resistencia de las culturas locales y de los pueblos indígenas a estas situaciones cambiantes se da cuando éstas logran mantener su autonomía y retener el control de los procesos de cambio.

Desde el punto de vista histórico, la transformación ecológica y sociocultural, así como la de los territorios indígenas, ha sido desigual, de manera que no se trata de culturas estáticas y con resultados homogéneos. La migración, colonización y la pérdida de las lenguas han sido procesos dinámicos desde antes de la Colonia. No todos los pueblos indígenas tienen la misma presencia en un territorio determinado. En este continuo movimiento de subordinación y búsqueda de la autonomía, la reforma agraria desde los años treinta del siglo pasado, reforzó y dio un sello a los territorios

de los pueblos indígenas, pero sin reconocerlos. Asimismo, se observa una lenta pero segura reapropiación de los recursos naturales, en especial de los forestales, por parte de varias comunidades campesinas e indígenas. Se trata de un proceso continuo de lucha por la autonomía y el control colectivo de los recursos y de los poderes locales.

En la situación actual, de cambio sociocultural y económico generado por la nueva globalización, se reorganizan los paradigmas para analizar y definir políticas específicas para las bioculturas minoritarias. Los conocimientos locales no se pudieron ni se pueden expresar o traducir fácilmente a las lenguas dominantes; éstas no son un vehículo equivalente para expresar significados lingüísticos, culturales y ecológicos de los grupos sociales subalternos. En el proceso de globalización y universalización de la mercancía, presenciamos una ruptura en las interacciones de larga duración entre la sociedad indígena y la naturaleza. En múltiples casos observamos la desaparición de la diversidad cultural a favor de sociedades alineadas a la monocultura global, cuya base es la economía de mercado a gran escala sostenida por la sobreexplotación y expoliación “cortoplacista” de los recursos naturales. Posey y Dutfield (1996), llaman la atención acerca de este fenómeno que afecta tanto a las sociedades industrializadas como a las indígenas, por la interdependencia y la crisis a escala global que genera. Como consecuencia de esta situación se impone el fortalecimiento de los derechos de autonomía y del manejo de los recursos naturales por parte de los pueblos indígenas como estrategia global para la conservación y el desarrollo de la biodiversidad. La ecología como ciencia nos enseña que la diversidad es un prerequisite para la supervivencia biológica del planeta. Modelos culturales que se basan en monoculturas y monocultivos representan riesgos muy altos frente a cualquier contingencia (Oviedo, Maffi y Larsen, 2000: 15).

<sup>2</sup> Al respecto, Toledo *et al.* (2001) desarrollan una bibliografía muy completa.

Sin embargo, estas relaciones de larga duración entre la sociedad indígena y la naturaleza están en la base de la identidad sociocultural de los territorios originales. Por lo anterior, uno de los componentes para definir el territorio es esta relación con la naturaleza, el conocimiento establecido y readaptado mediante la *praxis* cotidiana y el patrimonio biocultural asociado al manejo de la biodiversidad y la agrobiodiversidad.

### Regiones y territorios de los pueblos indígenas<sup>3</sup>

En el siguiente ensayo voy a aproximarme a un concepto de territorio contrastándolo con el de región indígena, usado oficialmente, y que sea útil a los pueblos indígenas contemporáneos para impulsar políticas propias de autonomía y autodeterminación, el reconocimiento de recursos naturales y biológicos colectivos, de propiedad intelectual y que, además, pueda servir para realizar un inventario biocultural que incluya los recursos hídricos. La definición de los territorios será la clave para la evaluación espacial del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas. Al preguntar por los territorios de los pueblos indígenas nos encontramos con los problemas de una reforma constitucional incompleta, declarativa y poco práctica. Y es que los componentes espaciales, políticos y administrativos de los territorios son agendas pendientes, que tendrán que ser abordadas a la brevedad posible. Por lo anterior, lo que propongo en las siguientes páginas como territorios actuales es una aproximación usando los datos más actualizados y los defino como espacios geográficos ocupados por los pueblos indí-

genas con una actividad de largo aliento de convivencia, uso y transformación de los paisajes, principalmente modelado por la cultura de origen meso, árido y oasis América, transformados entre otros por la Colonia y los procesos agrarios contemporáneos.

El artículo 2º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, legislado en su forma actual por el Congreso de la Unión en 2001, reconoce a los distintos grupos autóctonos de México el carácter de pueblo y los define como *pueblo indígena*. Esto nos lleva de inmediato a la discusión de finales del siglo XIX y principios del XX acerca de la cuestión nacional. La pregunta era si podría haber pueblos sin territorio, y si esta situación era transitoria, o bien se maneja un concepto restringido de pueblo (Díaz-Polanco, 1999: 159). Este asunto rebasa el ámbito académico, ya que en ella se tratan consecuencias políticas como se mostró, por ejemplo, en la discusión “territorial” de la autodeterminación, autonomía y derechos humanos (Stavenhagen, 2001; López y Rivas, 2000; Díaz-Polanco, 1999) dentro del marco de la Constitución, que se impulsó en los acuerdos de San Andrés, misma que posteriormente las cámaras de Diputados y Senadores dejó en una gran ambigüedad. Las reformas constitucionales de 2001 reconocen que “El derecho de los pueblos indígenas a la libre determinación se ejercerá en un marco constitucional de autonomía que asegure la unidad nacional”. El reconocimiento de los pueblos y comunidades indígenas se hará en las constituciones y leyes de las entidades federativas, “las que deberán tomar en cuenta, además de los principios generales establecidos en los párrafos anteriores de este artículo, criterios etnolingüísticos y de asentamiento físico”. Ante el carácter declarativo, difícilmente traducible a acciones por parte de los pueblos indígenas, las instituciones que desarrollan políticas públicas hacia los pueblos indígenas tienen una referencia regional.

<sup>3</sup> El concepto de pueblo indígena se usa aquí tal como lo definió la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 2º, inciso 1.



Por otro lado, el enfoque regional en la cuestión indígena ha dominado en el pensamiento indigenista. En efecto, Aguirre Beltrán, teórico del indigenismo,<sup>4</sup> creó el concepto de regiones de refugio como marco para la acción indigenista (Aguirre Beltrán, 1991); éstas definieron el ámbito territorial en que se desarrollaron los centros coordinadores del Instituto Nacional Indigenista (INI) para la intervención de la política indigenista. Posteriormente se relacionaron las políticas públicas indigenistas con el desarrollo regional (políti-

ca abandonada desde hace más de dos décadas) por medio del concepto de macrocuencas, como las del Tepalcatepec, el Papaloapan o Balsas.

Después de abandonada la política de regiones por macrocuencas, el número de centros coordinadores se elevó drásticamente a 60 (cuando el doctor Aguirre Beltrán era subsecretario de Educación Pública, en el régimen del presidente Echeverría). La finalidad era acabar con las “regiones de refugio” y las relaciones “dominicales” o de dominio que se establecían regionalmente entre los grupos de poder y los indígenas. “Estos últimos sujetos a la explotación de los grupos de población culturalmente más avanzados, enclaustrados en sus regiones de refugio, viviendo una vida de mera subsistencia y manteniendo incon-

<sup>4</sup> El concepto de indigenismo se refiere a la política de una entidad exterior, por ejemplo el Estado o la Iglesia (pastoral indigenista), hacia los pueblos indígenas. El indigenismo no es una política impulsada por las mismas organizaciones indígenas para reforzar su identidad como pueblo.

Niña puréhpecha del Paracutín, Michoacán.



movibles sus antiguos valores y patrones de conducta, a favor de un conservatismo tenaz que crea motivaciones y actitudes contrarias al cambio y a la transformación” (Aguirre Beltrán, 1987).

En el régimen de López Portillo, los pueblos indígenas fueron “reclasificados” según su condición de marginación por la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (Coplamar); con este enfoque indigenista, la política pública diluyó la especificidad cultural y lingüística y la convirtió en un problema de marginación. Este enfoque, con sus distintas modalidades, sigue vigente. Podemos concluir, entonces, que los conceptos generados por las políticas públicas han sido funcionales para la acción indigenista, según cada periodo sexenal, pero no para los propios pueblos indígenas. En consecuencia, la Comisión Nacional de Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) ha determinado “las regiones indígenas de México” como marco de los indicadores para la acción de las políticas públicas. Como unidad de planeación del desarrollo, la región indígena es la unidad de acción de políticas y programas de gobierno, y tradicionalmente se define por un conjunto de municipios. El concepto rescata, de las regiones de refugio de Aguirre Beltrán, el carácter “de región cultural” concebida como los territorios “donde las comunidades indígenas, en su mayoría vinculadas con la población mestiza, realizan los procesos de reproducción generando una dinámica económica, social y cultural que resulta particular”. La finalidad de tal proceder es “proponer una nueva tipología de los municipios que permita determinar con mayor precisión unidades políticas administrativas donde se encuentran asentados los pueblos indígenas” (Serrano, 2006: citando un documento de trabajo del Instituto Nacional Indigenista 1993). Tenemos 26 regiones que organizan la población indígena según el tipo de municipio: 1) 655 municipios netamente in-

dígenas, de los cuales 481 tienen más de 70 por ciento, y 174 de 40 a 70 por ciento de población indígena. Estos 655 “municipios indígenas” abarcan un área del 25 866 726 hectáreas (tomando en cuenta los municipios definidos en el censo de población 2000), esto es, 13.3 por ciento del territorio nacional, con una población de más de seis millones de indígenas (Serrano, 2006).

La clasificación de regiones indígenas de la CDI incluye, aparte de los 655 municipios netamente indígenas, a otros 190 “con presencia de población indígena”, mismos que concentran 3.2 millones de indígenas. Finalmente, existen 1 572 municipios con población indígena dispersa o sin población indígena que suman 934 943 indígenas (Serrano, 2006). Así, pienso que los 655 municipios indígenas podrían, en una primera aproximación aceptable, ser reconocidos constitucionalmente como territorios de los pueblos indígenas de México donde se ejerciera la autodeterminación y autonomía. Los 190 municipios con presencia de población indígena podrían ser definidos como regiones interculturales que requieren una política cultural específica hacia las minorías dispersas y de pérdida acelerada de condiciones culturales y lingüísticas indígenas.

La concepción de regiones organizadas con base en los municipios de las distintas entidades federativas es de utilidad para las políticas públicas porque éstas son instrumentos nacionales de administración política y territorial de la población indígena. Es un instrumento para ejercer la política pública hacia los indígenas desde la federación, estados y municipios, incluyendo las culturales, como por ejemplo las universidades interculturales o las radios comunitarias que administra la CDI. Puede relacionar las políticas públicas con los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal); los censos del INEGI están organizados en esos tres ámbitos, incluyendo las localidades, y también puede hacer mediciones de impacto co-

mo la pérdida de lengua, migración, marginación, etcétera.

Sin embargo, las unidades territoriales del municipio y los límites de los estados poco coinciden con las de los pueblos indígenas. Cuando en las localidades examinamos los espacios donde se ubican los pueblos indígenas, observamos que éstos se encuentran divididos artificialmente; en primer lugar, en la distribución del territorio nacional por estados una misma población lingüística puede ser contigua a dos o tres estados, lo que obliga a sus habitantes a pertenecer a formas diferentes de organización político-administrativa y ser sometidos a distintas leyes estatales. De esta manera, existen municipios con localidades de diferentes grupos étnicos, lo que los fragmenta cultural, lingüística y políticamente. Si agrupamos las localidades mayoritariamente indígenas en los municipios clasificados con “presencia indígena” con las del municipio contiguo, veremos que con frecuencia forman agrupaciones compactas por pueblo indígena. La forma de organizar a los pueblos indígenas por municipios no promueve la organización territorial por pueblo indígena.

Los distritos son la segunda forma de distribución territorial dentro de los estados. Si bien los distritos no representan órganos de gobierno, sí integran por lo menos algunos niveles de organización administrativa y de política electoral. Sin embargo, por lo que a nuestro tema respecta, no son funcionales, puesto que casi no existen distritos que engloben uno o varios pueblos indígenas de manera íntegra. La excepción conocida es el distrito mixe de Oaxaca (Nahmad, 2003).

Respecto al tercer nivel de gobierno, el municipio, la reforma constitucional de 2001 nos indica que “las constituciones y leyes de las entidades federativas reconocerán y regularán estos derechos en los municipios, con el propósito de fortalecer la participación y representación políti-

ca de conformidad con sus tradiciones y normas internas”. El municipio libre tampoco fue establecido según la presencia o ausencia de los pueblos indígenas en una región determinada. Así, tenemos la convivencia de varios pueblos indígenas en un municipio, lo que no permitiría ejercer el derecho de autodeterminación y autonomía a una etnia específica.

Las localidades son la siguiente forma organizativa a la que alude la Constitución que, en su modalidad de núcleos agrarios, con frecuencia une

Pareja indígena otomí de Jiquipilco El Viejo, Estado de México.





las formas de gobierno indígena con las agrarias. Ubicar el derecho a la autodeterminación y autonomía en casi 24 000 localidades con mayoría de hogares indígenas es igualmente reduccionista respecto al conjunto de cada pueblo indígena. Sin embargo, es importante señalar que una de las conquistas más importantes de los pueblos indígenas en el siglo xx fue recuperar sus tierras por medio de lo que en México se llama propiedad social (ejidos y comunidades). Los núcleos agrarios —ejidales y comunales—, además de formas de propiedad privada en condueñazgo (surgidos de la compra de sus propias tierras en el porfiria-

to) y netamente de propiedad privada, son las modalidades de la territorialidad expresada en las distintas formas de propiedad. Son las unidades en que se da el manejo individual y colectivo de los bienes comunes. Respecto a este tipo de comunidades agrarias, la Constitución establece que es imperativo

conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta constitución [...] Acceder, con respeto a las formas y modalidades de propiedad y tenencia de la tierra establecidas en esta Constitución y a las

Mujer indígena cuida el rebaño, Jiquipilco El Viejo, Estado de México.



leyes de la materia, así como a los derechos adquiridos por terceros o por integrantes de la comunidad, al uso y disfrute referente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos de esta Constitución. Para estos efectos las comunidades podrán asociarse en términos de ley.

En mi opinión, la crítica del movimiento indígena a las reformas constitucionales de 2001 resume con nitidez la discusión acerca de si los pueblos indígenas son *sujetos de interés público* o de *derecho público* (Zolla y Zolla, 2004). Los autores citados nos dicen:

La remisión a los estados para que sean éstos los que reconozcan en sus constituciones a los pueblos y comunidades como sujetos de derecho, situación que podría dar lugar a que existan distintas categorías de indígenas, dependiendo de la entidad federativa en que se asienten; negación del sustento territorial al ejercicio de autodeterminación de los pueblos; las limitaciones a la libre determinación y a la autonomía,

entre ellas al uso y disfrute de los recursos naturales que es el tema que ocupa este libro. Los pueblos indígenas como sujetos “de interés público” y no sujetos “de derecho” refleja la concepción de que los indígenas son los pobres de los pobres, y que lo que hay que atacar fundamentalmente es la pobreza con programas genéricos para todos los pobres de México. En el decenio de 1980 resurgieron discusiones respecto a la territorialidad desde los mismos pueblos indígenas, y en especial a partir de 1994, cuando se definieron las bases para los Acuerdos de San Andrés, en los años subsiguientes al levantamiento zapatista en Chiapas. En la discusión de los Acuerdos de San Andrés para proponer una nueva Ley de Derechos y

Cultura de los Pueblos Indígenas, la presencia de localidades con distintas lenguas en los municipios generó confusiones teórico-metodológicas para definir regiones, distritos o comarcas indígenas. Sin embargo, más adelante veremos que los territorios en donde se encuentran los indígenas por lo general no están tan mezclados, de manera que hoy es posible adscribir —con el criterio etnolingüístico de la primera lengua en las localidades— un territorio determinado a los distintos pueblos indígenas. También habrá situaciones de contorno donde se comparten espacios con más de una lengua indígena. La confusión teórico-metodológica la origina el mismo establecimiento de los municipios. Es decir, para instituir las regiones etnolingüísticas, la metodología empleada tanto en el sector público como en el académico se basa en los municipios que tienen más de un porcentaje determinado de hablantes de lengua indígena.

¿Cómo generar una base confiable de la definición de los territorios indígenas en donde se pueda decir a qué pueblo indígena pertenecen? Por un lado, con la herramienta de los censos de población y con la aproximación etnolingüística tenemos la posibilidad de acercarnos de manera sincrónica a los territorios demarcados histórica y socialmente. Por el otro, los censos también dan cuenta, parcialmente, de la migración regional y suprarregional de miembros de una familia indígena o incluso de familias enteras. Estas migraciones pertenecen, de manera generalizada, a las estrategias de reproducción económico-social y a veces cultural que garantizan la subsistencia de los hogares indígenas en su lugar de origen. Por supuesto que existen otras modalidades de migración, una de las cuales puede ser definitiva. Éste es un fenómeno creciente y cambiante, y su magnitud se explica por las políticas económicas y sociales que generan una crisis en los lugares de origen. De hecho, el recuento de la población en

2005 (INEGI, 2000, 2005) reporta por primera vez desde los años cincuenta del siglo pasado una inflexión en el crecimiento de la población indígena en términos absolutos y relativos (véase el cuadro 1).

El principal bien de exportación de México, después del petróleo, es la fuerza de trabajo. La misma tesis podemos desarrollar para los pueblos indígenas: su principal capital es la generación de mano de obra que produce riqueza en otras latitudes. Cada vez más hay menos jóvenes en las comunidades de origen, lo que pone en riesgo la transmisión de la cultura, el conocimiento, la lengua y la identidad (en la región del lago de Pátzcuaro, por ejemplo, el promedio de edad de los agricultores activos es de 60 años. (M. Astier comunicación personal).

De ninguna manera podemos adscribir el concepto *territorio de pueblos indígenas* a los asentamientos indígenas que se encuentran en barrios o localidades de California o Virginia, en Estados Unidos, o bien en el Valle del Fuerte, Cancún o el Distrito Federal. Sería una confusión teórico-metodológica y política, relacionar el fenómeno social de la reproducción de los hogares indígenas con el espacio que se genera en el destino de una migración. Si bien la migración y la reproducción

social, temporal o definitiva, en el lugar de destino generan nuevas situaciones sociales, culturales y económicas, tienen como referente identitario durante un largo periodo a las localidades, municipios o regiones de ese territorio “original”. La territorialidad indígena está fuertemente ligada al modo de vida generado alrededor del conocimiento y el manejo de los ecosistemas, y por medio de bienes tangibles e intangibles creados históricamente.

En este trabajo me enfocaré en la discusión de territorios de los pueblos indígenas pensando en aquellos históricos-sociales tal como se presentan, hoy por hoy, de manera sincrónica, a partir de los criterios etnolingüísticos y sociológicos de “hogar indígena”.

La aproximación a los territorios indígenas vía la clasificación de presencia o ausencia de hablantes de una lengua indígena en los distintos municipios tiene sentido cuando esta presencia es muy alta y controlada por la propia población indígena, como en el caso de los 655 municipios aludidos. Sin embargo, los municipios que tienen más de un pueblo indígena presentan un centro urbano donde se realizan transacciones comerciales, administrativas y políticas, el cual no refleja necesi-

CUADRO 1. **Cuantificación de la población indígena con base en el criterio hogar. Comparativo entre 2000 y 2005**

Población indígena 2000		Población indígena 2005	
HLI* de 5 años y más	5 863 022	HLI* de 5 años y más	5 856 975
0 a 4 años	1 251 164	0 a 4 años	1 113 763
5 y más no HLI*	2 899 401	5 y más no HLI*	2 719 520
HLI* de 5 años y más afuera de sus hogares	240 040	HLI* de 5 años y más afuera de sus hogares	413 313
2000	10 253 627	2005	10 103 571
Porcentaje respecto a la población nacional 2000	10.5	Porcentaje respecto a la población nacional 2005	9.8

Fuente: CDI-PNUD 2002 y CDI-PNUD 2006. \* Hablantes de lengua indígena.





Caserío de Metlatonoc, Guerrero.

riamente los intereses de los habitantes indígenas, ya que su población o la élite que gobierna es sobre todo mestiza.

A continuación, intentaré desarrollar una segunda aproximación de territorio que se establece a partir de las localidades y núcleos agrarios con mayoría de población indígena, y que dé cuenta exactamente de los espacios donde viven hoy en día los pueblos indígenas.

Con base en el X Censo de Población y Vivienda 2000 del INEGI y los Indicadores Socioeconómicos de los Pueblos Indígenas de México 2000 elaborados por el Conapo, el INI y el PNUD (Serrano *et al.*, 2002: 47), la estimación más alta de población indígena en México llega a 10 253 627

habitantes, esto es, 10.5 por ciento del total. Este cálculo se realiza de la siguiente manera: para establecer el criterio de pertenencia y el de autoadscripción (limitado por la encuesta para el censo de población 2000 de INEGI), se usa el criterio etnolingüístico. En este sentido, el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, registra a los hablantes de lengua indígena que tengan cinco años y más, lo que nos daría una población de 6 044 547 de indígenas. A esta cantidad se agregan los niños y niñas de 0 a 4 años. Aun siguiendo el criterio etnolingüístico, no todos los miembros de los hogares indígenas hablan alguna lengua indígena. A los hablantes de lengua indígena se les suman 4 209 080 de habitantes de los hogares en

los cuales un cónyuge o su ascendiente inmediato practican alguna lengua indígena. Esta estimación nos introduce a la discusión acerca de quién pertenece a un grupo indígena según el criterio lingüístico.

Al respecto, vale insistir de acuerdo con la CDI y el PNUD, que la aproximación metodológica hacia el tamaño de la población indígena de México utilizando el criterio de hogar indígena es la que tiene mayores ventajas, en tanto que introduce en la discusión los factores sociales, culturales y demográficos que aparecen en las variables censales. Siempre siguiendo la metodología CDI-PNUD, utilizamos el concepto “población indígena” el cual se construye a partir de los hogares indígenas en donde por lo menos un cónyuge o su ascendiente inmediato declaró en el Censo de Población 2000 ser hablante de lengua indígena. Con esta metodología de “población indígena” compuesta por hogares, el II Conteo de Población y Vivienda 2005 reporta, por primera vez en 55 años, una inflexión del crecimiento, de manera que para ese año se reportan 10 103 571.

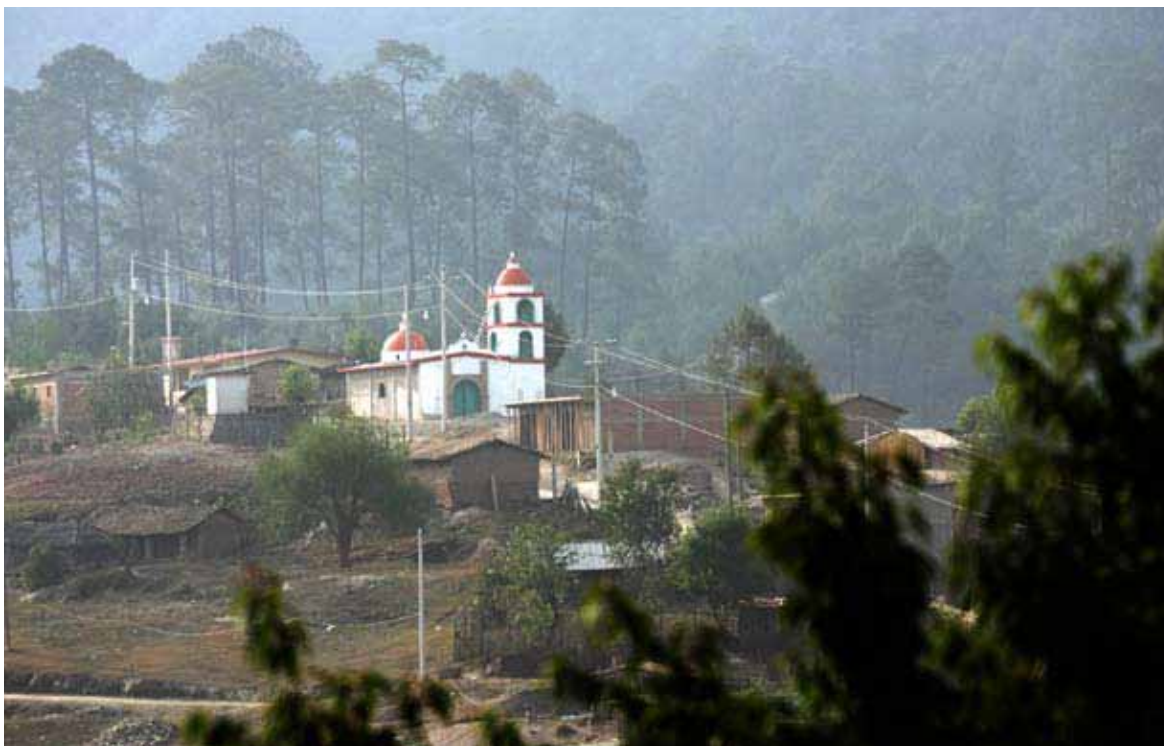
El criterio etnolingüístico plasmado en los censos permite dar cuenta de la dinámica lingüística de los distintos pueblos (Serrano, 2006), y en especial de la existencia, pérdida o preservación del idioma en los distintos grupos de edad. Con esta aproximación se genera una base de datos con georreferencia, en la que se ubican las localidades por porcentaje de población en hogares indígenas, de hablantes de lengua indígena y por el tipo de municipios en que se encuentran (Serrano *et al.*, 2002). La metodología aplicada en el estudio referido se realizó con base en los resultados estadísticos y no tiene su equivalente para definir el sentido de pertenencia en el terreno cultural, político, administrativo e histórico. Los mapas que se generan a partir de los censos y las localidades que tienen cierto porcentaje de población en hogares indígenas representa la aproximación

más adecuada para identificar y definir la ubicación de los pueblos indígenas. Según el texto citado, existen 62 lenguas registradas en 32 estados de la República (De la Vega, 2001: 26).

Esta clasificación no deja de ser problemática ya que si utilizamos el criterio de inteligibilidad entre los hablantes para definir las lenguas, encontramos que en las mismas hay variantes que hacen difícil decidir si el grado de diferenciación deviene en una nueva lengua.<sup>5</sup> Por ello, el Instituto Lingüístico de Verano (ILV) reconoce muchas más lenguas; el método que usaron para medir la inteligibilidad entre las variantes dialectales de una misma lengua fue escoger palabras sueltas de una variante y presentarlas a los miembros de otra variante, se mide cuántas palabras entienden para evaluar que “tiene una inteligibilidad de  $x$  por ciento”; cuando el porcentaje rebasa cierto nivel, afirman que es otra lengua. Sin embargo, es imprescindible que se generen procesos unificadores mediante una política cultural. Para clasificar desde el punto de vista lingüístico a los pueblos indígenas, el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) ha realizado un trabajo minucioso con los siguientes criterios: 1) familias lingüísticas; 2) 68 agrupaciones lingüísticas, y 3) 364 variantes lingüísticas que deberían denominarse lenguas.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> El INEGI (2005) reconoce las siguientes lenguas para los mixtecos, zapotecos, chinantecos, amuzgos, chontales, popoluca y tepehuano: lenguas mixtecas (mixteco, mixteco de la costa, mixteco de la Mixteca Alta, mixteco de la Mixteca Baja, mixteco de la zona mazateca, mixteco de Puebla y taquate), lenguas zapotecas (zapoteco de Cuixtla, zapoteco de Ixtlán, zapoteco del Istmo, zapoteco del rincón, zapoteco sureño, zapoteco Valles Centrales y zapoteco vijano), lenguas chinantecas (chinanteco, chinanteco de Lalana, chinanteco de Ojitlán, chinanteco de Petlapa, chinanteco de Usila y chinanteco de Valle Nacional), lenguas amuzgas (amuzgo de Guerrero y Amuzgo de Oaxaca), lenguas chontales (chontal de Tabasco y chontal de Oaxaca), lenguas popolucas (popoluca de la sierra, popoluca de Oluta y popoluca de Texistepec), y lenguas tepehuanes (tepehuano de Durango y tepehuano de Chihuahua).

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (2007), [www.inali.gob.mx/catálogo2007](http://www.inali.gob.mx/catálogo2007).



Iglesia en la Sierra Norte de Puebla.

En este trabajo nos referiremos a principalmente a las agrupaciones lingüísticas cuya clasificación aproximada usa el Censo de Población y Vivienda 2000 del INEGI. Con la nueva clasificación oficial del INALI, el INEGI tendrá que reagrupar en el futuro las lenguas. Las variantes tienen que ver con procesos históricos diferenciados, movimientos poblacionales y aislamiento geográfico. Las variantes de agrupaciones lingüísticas mayores tienen —igual que los pueblos indígenas pequeños— el problema de la pérdida de lengua, ya que puede haber muy pocos que hablan la variante y por ello se pasa al español como lengua principal.

Los nombres de las lenguas tienen que ser redefinidos como lo proponen los integrantes de los pueblos indígenas, ya que las designaciones actuales frecuentemente las pusieron los conquistadores. Así, a los otomíes se les debe reconocer como *hñahñu*, a los tarahumaras como *rarámuri*, a

los mixes como *ayuuuk*, a los seris *k'onkaak*, etc. Por ello, en el cuadro 5 se indica cómo cada pueblo se autodenomina y sería deseable que esta nomenclatura fuera reconocida constitucionalmente, al igual que las denominaciones geográficas de los territorios en donde se practican los idiomas de los pueblos indígenas.

El criterio etnolingüístico utilizado en los censos de población por hogares permite esclarecer la dinámica lingüística de los distintos pueblos, en particular si existe pérdida del idioma o no. Con esta aproximación se genera una base de datos por localidades con una georreferencia a partir de porcentaje (y más) de hogares con hablantes de lengua indígena (Serrano *et.al.*, 2002). La metodología aplicada en el estudio referido se realiza con base en los resultados estadísticos y no presenta un equivalente para definir el sentido de pertenencia en el terreno cultural, político, administrativo e histórico. Los mapas creados a partir de los



## Los territorios de los pueblos indígenas

**N**egados por los estados nacionales, los espacios en que hoy viven los pueblos indígenas no son territorios reconocidos como autonómicos en donde la población indígena pueda reproducir su cultura, economía y sociedad. Por ello, su delimitación es difícil más no imposible. Detrás de la negación a la autodeterminación por parte del Estado mexicano, está el temor infundado de la balcanización del país mismo que no es el tema desde los movimientos indígenas. Cuando se habla de territorio, se piensa en límites, en el adentro y el afuera. Es evidente que los límites municipales en su generalidad coinciden con los espacios en donde vive mayoritariamente la población indígena. Sin embargo, en un municipio pueden vivir distintos pueblos indígenas. Asimismo, frecuentemente localidades contiguas a los municipios indígenas que pertenecen a las mismas etnias pueden estar en un municipio aledaño sin que se reconozca como parte de un municipio indígena. Tampoco los límites de los distritos judiciales, electorales y estatales coinciden. En la actualidad, la Constitución mexicana ignora que una abrumadora mayoría de la población indígena vive en espacios geográficos importantes y cuyas localidades muestran contigüidad de carácter lingüístico. Es obvio que el ser indígena no sólo lo define la lengua que habla, sin embargo, sí podemos afirmar que los que hablan lengua indígena son el núcleo de los pueblos indígenas. Una región indígena, como es definida por la CDI, abarca uno o más municipios de mayoría indígena, mas no puede dar cuenta de áreas que se pueden adscribir a tal o cual pueblo indígena. Los territorios de los pueblos indígenas que propongo en este libro, permiten determinar áreas geográficas compactas por pueblo indígena. Se trata de una aproximación que se puede calificar como el núcleo duro, en donde la composición poblacional es de un 80.9 por ciento de hogares indígenas.

El territorio tiene varias interpretaciones, acepciones y dimensiones. Para nuestro caso, tenemos “la dimen-

sión política, que se refiere a la jurisdicción, gobierno, normas, y decisiones” (Toledo Llancaqueo 2007), que en México se expresa atomizadamente en núcleos agrarios por lo general contiguos de un mismo pueblo indígena, y legalmente en alguna representación (no ejercida) en los cabildos municipales. “La *dimensión cultural* que es un espacio socialmente organizado, esto es, un espacio significativo culturalmente, en el cual se localizan, distribuyen y organizan las redes sociales del asentamiento, significados” (*idem*), y acciones colectivas de un grupo. La dimensión cultural incluye el *territorio simbólico*, ocupado por los pueblos indígenas en sus peregrinaciones, rituales religiosos, los lugares donde el mito de origen le asigna un nombre a los ríos, cerros y montañas en lengua indígena, que la nomenclatura de la cartografía oficial ignora. “La *dimensión natural* del territorio se refiere a los recursos naturales, agua, tierra y vegetación” (*idem*). La estrecha relación entre lengua, actividad productiva y la dimensión natural se refiere a los “los conocimientos de los pueblos indígenas sobre biodiversidad [que] se han generado en interacción con sus territorios y están compuestos por el conjunto de usos, costumbres e informaciones sobre los organismos vivos y los complejos ecosistemas en los que viven. Estos conocimientos generalmente se producen de manera colectiva y son de carácter intergeneracional y acumulativo, además son producidos y mantenidos en el contexto cultural y biológico. Desde este punto de vista, el territorio es para los indígenas una prolongación una expresión material de la red de relaciones que construye el conocimiento colectivo. Por esto, los derechos intelectuales colectivos son para los indígenas una prolongación de los derechos territoriales, ya que el territorio y el conocimiento conforman una unidad indisoluble. De hecho, la noción de territorio indígena debe ser entendida como garantía de continuidad de los conocimientos sobre biodiversidad” (*idem*) y sede de las lenguas autóctonas.

censos y la identificación de las localidades que tienen cierto porcentaje de hablantes de una lengua indígena representan hoy por hoy la aproximación más precisa para definir la ubicación y los territorios de los pueblos indígenas. Se trata de definir territorios por la densidad de ocupación de los pueblos indígenas contemporáneos de México.

Entonces, ¿qué es el territorio de los pueblos indígenas? El territorio es un concepto pero también un referente identitario, es un paisaje cultural y una historia social y natural. Para acercarnos a su descripción propongo una metodología que puede ser perfeccionada cuando se revisen de nuevo las territorialidades entre el movimiento indígena y el Estado mexicano. Por lo pronto, considero territorios de los pueblos indígenas las porciones en donde hoy viven los pueblos indígenas, según los registros del Censo Nacional de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI. Si le damos la dimensión agraria de las localidades mayoritariamente indígenas, e incorporamos además algunos accidentes geográficos con población indígena, se tiene un núcleo duro de los territorios indígenas actuales que representa 14.3 por ciento de toda la República mexicana.

Para definir en el ámbito nacional los territorios actuales de los pueblos indígenas, la aproximación etnolingüística es la que más recursos geográfico-territoriales nos ofrece, independientemente de la definición de lengua, familias lingüísticas, agrupaciones lingüísticas, variantes lingüísticas, como lo presenta el INALI (2007). Los censos de localidades con georreferencia nos ayudan a ubicar a la población que practica el idioma predominante. Esta aproximación etnolingüística y social (hogares) sólo podría ser complementada y superada por la autoadscripción de cada población, que iría más allá de si habla alguna lengua indígena.

El criterio de asociar a los hablantes con los hogares (Serrano *et al.*, 2002) implica asociar también a la familia como la unidad a partir de la cual

los pueblos indígenas se reproducen cultural, económica y socialmente. Asimismo, esta metodología puede documentar la pérdida lingüística como producto de la crisis en que se encuentran inmersos los pueblos indígenas.

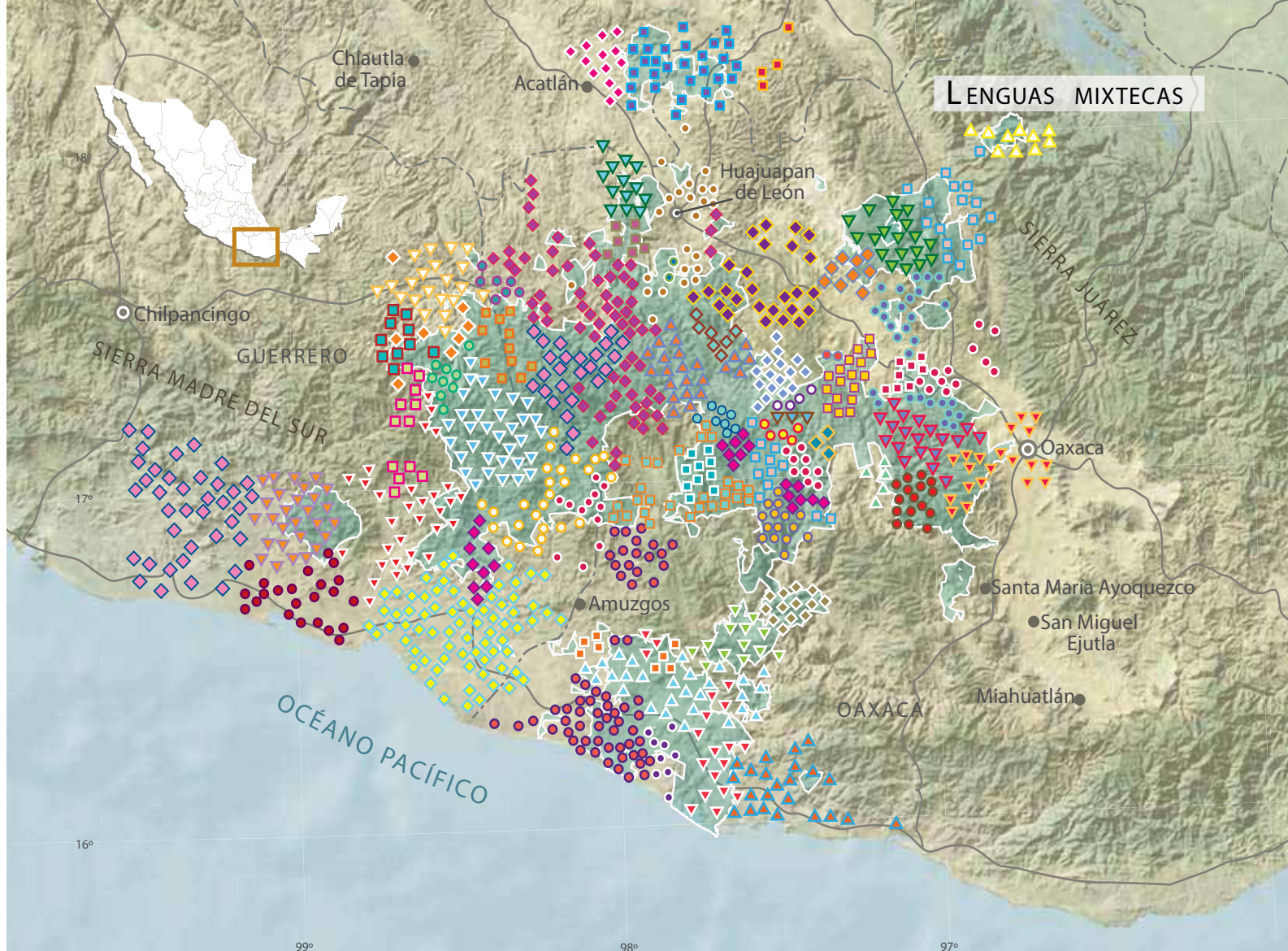
Este trabajo tiene como objetivo hacer un balance de la diversidad biocultural en los territorios de los pueblos indígenas. Por tanto, trataremos de reconstruir los territorios actuales según la presencia de los pueblos indígenas que los habitan. El concepto territorio le da a esta aproximación un enfoque específico, ya que las culturas de los pueblos indígenas se desarrollan en ecosistemas determinados que han usado y transformado, en algunos casos, durante milenios o siglos.

#### **Metodología para la delimitación de los territorios de los pueblos indígenas contemporáneos**

A partir de las consideraciones anteriores, utilicé los siguientes criterios para redefinir los territorios de los pueblos indígenas.

1) Criterio de las localidades de 40 por ciento y más de hogares de hablantes de lengua indígena. Para evaluar la composición poblacional en un espacio determinado, así como sus inventarios bioculturales y de captación de agua, se requiere un instrumento de mayor precisión territorial que la delimitación municipal según la presencia o no de hablantes de lengua indígena. Por ello, el punto de partida fue la elaboración de una base de datos que incluyera todas las localidades en que viven los pueblos indígenas, que identificara de qué pueblo se trataba y cuántos habitantes indígenas hay. Para desarrollar este criterio se depuró la base completa del Censo General de Población y Vivienda (datos por localidad) para el año 2000 con el siguiente enfoque: en la base completa para el país existen 206 816 registros, de los cua-





#### SIMBOLOGÍA DE LAS LENGUAS MIXTECAS

- |   |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| ● Mixteco alto de Valles                  | ▲ Mixteco de Oaxaca de la costa central b     | ● Mixteco de Tlaltepan          |
| ▼ Mixteco bajo de Valles                  | ■ Mixteco de Oaxaca de la costa de noroeste   | ▲ Mixteco de Villa de Tututepec |
| ◆ Mixteco central                         | ● Mixteco de Oaxaca de la costa oeste central | ● Mixteco de Xochistlahuaca     |
| ■ Mixteco central de Guerrero             | ● Mixteco de San Agustín Tlacotepec           | ● Mixteco Yosondúa              |
| ● Mixteco de Atlamajalcingo               | ● Mixteco de San Antonio Huitepec             | ■ Mixteco de Zapotitlán         |
| ▼ Mixteco de Ayutla                       | ◆ Mixteco de San Juan Teita                   | ● Mixteco del este              |
| ■ Mixteco Cañada bajo                     | ▼ Mixteco de San Juan Tamazola                | ■ Mixteco del este central      |
| ▲ Mixteco de Cañada central               | ▼ Mixteco de San Luis Acatlán                 | ▼ Mixteco del noreste           |
| ■ Mixteco de Coapanatoyac                 | ▼ Mixteco de San Mateo Peñasco                | ▼ Mixteco del noroeste          |
| ◆ Mixteco de Guerrero central alto        | ▲ Mixteco de San Miguel Piedras               | ◆ Mixteco del noroeste bajo     |
| ● Mixteco de Guerrero de la costa central | ■ Mixteco de San Pedro Tiolá                  | ● Mixteco del noroeste medio    |
| ▲ Mixteco de Guerrero de la costa este    | ● Mixteco de Santa María Huazolotitlán        | ◆ Mixteco del oeste             |
| ▼ Mixteco de Guerrero del este medio      | ● Mixteco de Santa María Yosoyua              | ◆ Mixteco del oeste alto        |
| ▼ Mixteco de Guerrero del norte           | ◆ Mixteco de Santiago Amoltepec               | ▲ Mixteco del oeste central     |
| ◆ Mixteco de Guerrero del norte central   | ■ Mixteco de Santo Domingo Tonalá             | ● Mixteco del oeste de la costa |
| ▼ Mixteco de Ixtayutla                    | ■ Mixteco de Santa Inés de Zaragoza           | ◆ Mixteco del sur medio         |
| ■ Mixteco de la frontera Puebla- Oaxaca   | ■ Mixteco de Sierra sur noroeste              | ● Mixteco del sureste central   |
| ◆ Mixteco del norte bajo                  | ● Mixteco de Sierra sur oeste                 | ● Mixteco del suroeste          |
| ◆ Mixteco de Numi                         | ▲ Mixteco de Tlahuapa                         |                                 |
| ▼ Mixteco de Oaxaca de la costa central a | ● Mixteco Tlalistaquilla de Maldonado         |                                 |



**CUADRO 2. Población en localidades con presencia indígena por hogares dentro de los territorios de los pueblos indígenas**

Porcentaje de localidades con presencia indígena por hogares	Número de localidades	Población total	Población indígena
De 40 a 69.9	2 390	1 487 192	800 158
De 70 a 100	18 216	6 075 714	5 824 535
Otros	2 010	829 038	167 745
<b>TOTAL</b>	<b>22 616</b>	<b>8 391 944</b>	<b>6 792 438</b>

Fuente:

les 199 391 son datos de localidades con las variables del Censo de Población y con valores de coordenadas de su ubicación espacial. Partimos de la información de la población indígena que desarrolló el programa Indicadores de la Población Indígena de México 2002, elaborada por CDI y PNUD, a partir del X Censo de Población y Vivienda 2000 del INEGI. Este método es muy interesante cuando se trata de microetnias. En el INEGI no están contabilizados aquellos que tienen menos de cinco años. Por ello, la CDI y el PNUD desarrollaron una aproximación metodológica para el tamaño de la población indígena de México que utiliza el criterio de hogar indígena. Esta aproximación ofrece las mayores ventajas, en tanto que introduce en el análisis los factores sociales, culturales y demográficos que aparecen en las variables censales. Se considera “hogar indígena” aquel en el cual el jefe(a) del hogar o su cónyuge o alguno de los ascendientes de cualquiera de ambos habla alguna lengua indígena; así, se considera que todos sus integrantes son parte de la población indígena de México. De este modo el CDI-PNUD maneja la cifra para la población indígena de 10 220 863 habitantes (esta cifra no incluye a los hablantes de lenguas indígenas en viviendas colectivas, ni a los indígenas que han emigrado a Estados Unidos). Con esta aproximación, al concepto de “población indígena” se le agrega el criterio social además del etnolingüístico. Asimismo, la aproximación por

hogares indígenas permite conocer la dinámica lingüística de los distintos pueblos. En especial, refleja la preservación o la pérdida del idioma por grupos de edad.

Para generar las regiones indígenas en México, la CDI y el PNUD definieron a los municipios indígenas como los que tienen 40 por ciento, o más de población en hogares indígenas. La CDI y el PNUD consideraron importante la presencia indígena que, aun teniendo un porcentaje menor del 40 por ciento, es igual o mayor a 5 000 personas en una región determinada. Hasta aquí la metodología CDI-PNUD. Al igual que la CDI y el PNUD, inicio el análisis del territorio con las localidades que tienen 40 por ciento o más de población indígena. De este modo tenemos a nivel nacional 23 084 localidades con 40 por ciento y más, de hogares con población indígena. De esas 23 084 localidades, 22 616 presentan contigüidad con otras indígenas, o bien forman un núcleo agrario aislado, mayoritariamente indígena.

2) Criterio de la contigüidad. Para ubicar todas las localidades indígenas que tengan 40 por ciento y más de hogares se desarrolló una primera aproximación espacial, proyectando un polígono alrededor de cada localidad. Esta metodología, ideada por Thiessen, consiste en crear polígonos<sup>7</sup>

<sup>7</sup> En la literatura se conocen como “polígonos de Thiessen o Vernier”.

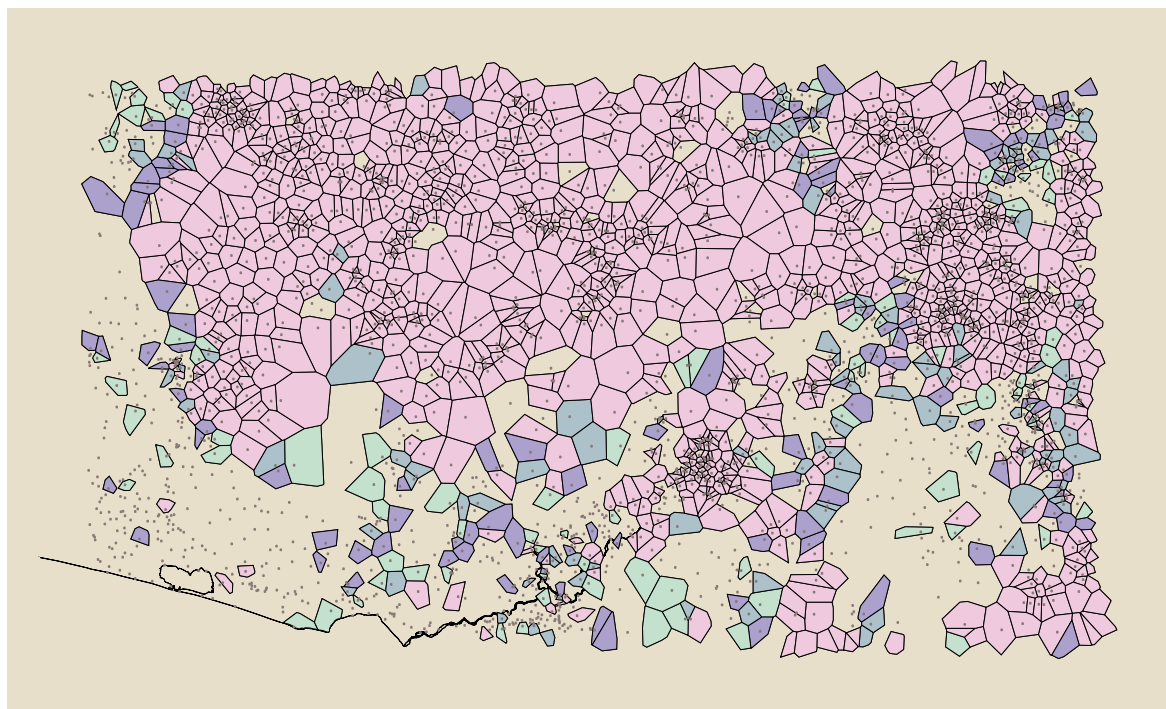
al unir los puntos de las localidades indígenas entre sí, y trazar las mediatrices de los segmentos de la unión de manera que el perímetro de los polígonos generados sea equidistante a los puntos vecinos y con el fin de definir así su área de influencia. Con esta aproximación tenemos la certeza de la ubicación de la población indígena en territorios sin todavía definir sus límites exactos.

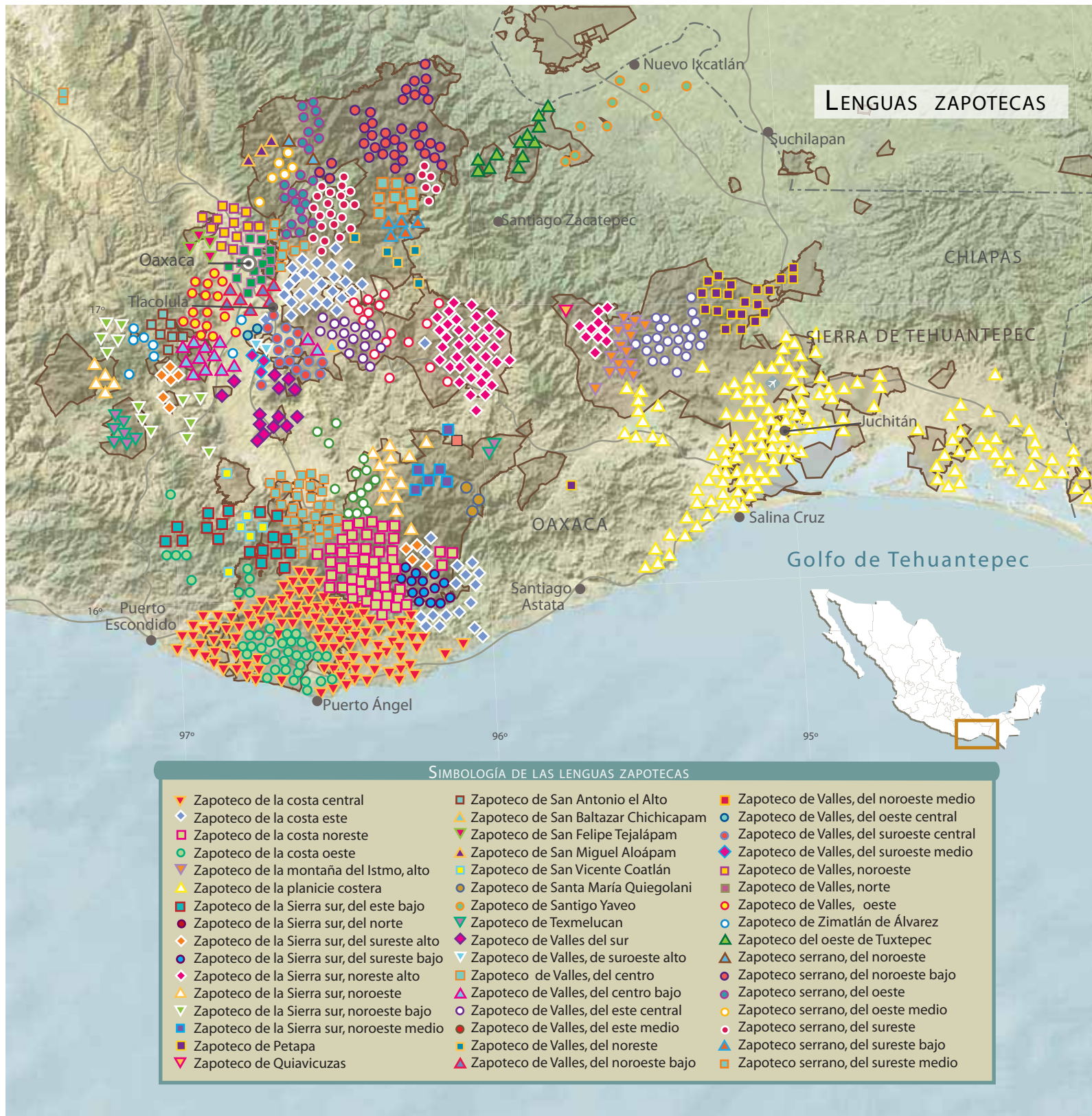
Crear los territorios con este núcleo compacto de localidades indígenas tiene varias ventajas. En primer lugar, se pueden incorporar a los territorios indígenas las localidades que se encuentran en franca minoría en municipios y que no tenían expresión territorial y política alguna. En segundo lugar, se pueden excluir las partes no indígenas de los municipios con alta presencia indígena. En tercer lugar, a diferencia de las regiones indígenas de la CDI, en este caso podemos ubicar territorios por

grupo etnolingüístico. Este criterio fue aplicado a todos los territorios de los pueblos indígenas, con excepción del territorio de los zoques de Chimalapas y de los maya-lacandones de la selva Lacandona. La razón de esta diferencia es que en sus territorios no forman localidades contiguas, ya que éstas son los polígonos de los decretos agrarios, a las cuales hay que restarles áreas que han sido ocupadas por colonos, generalmente otros indígenas.

Con el criterio de la contigüidad se logró definir las áreas más densamente pobladas por pueblos indígenas. Este criterio permite determinar un núcleo consolidado de localidades en donde hay un promedio de 80.9 por ciento de presencia indígena. Por ende, y para efectos de este trabajo, el criterio de 40 por ciento y más de hogares da la certeza de la presencia indígena en espacios que precisaremos en la siguiente sección.

FIGURA 1. Polígonos de Thiessen desarrollados con localidades de distinto tamaño y composición de la población indígena. Los polígonos de color azul claro representan localidades de 30 por ciento de población indígena, los azul oscuro, de 40 a 70 por ciento, mientras que los de color rosa representan localidades de 70 a 100 por ciento. Nótese la contigüidad de los polígonos desde los azules hasta los rosas. Las nubes de polígonos pequeños denotan mayor densidad de población.







3) Criterio de la ocupación espacial de las localidades en núcleos agrarios. Los polígonos de Thiessen no reflejan la topografía ni los límites de los núcleos agrarios ni los límites físicos entre la población mayoritariamente indígena y no indígena. De esta manera, la siguiente tarea fue expandir los polígonos hacia los límites irregulares de los núcleos agrarios, según el INEGI (2002). En este trabajo contamos con la información del VIII Censo Ejidal que presenta 30 305 ejidos y comunidades agrarias con alrededor de 105 millones de hectáreas. Para expandir cada polígono a los límites que marca la tenencia de la tierra ejidal o de bienes comunales, se utilizaron 12 501 polígonos de núcleos agrarios. En este caso se trata de 21 080 248 hectáreas en territorio indígena enlistadas en el Registro Agrario Nacional a finales de 2002 (VIII Cen-

so ejidal 2002). Tenemos, además, 6 952 845 de hectáreas que corresponden principalmente a la pequeña propiedad o a algunos ejidos y comunidades que están en litigio y que no aparecen en el registro agrario. Esta superficie se obtuvo con los polígonos de Thiessen antes mencionado.

Predomina la propiedad ejidal con 91.9 por ciento en los núcleos agrarios, y los bienes comunales se expresan con 8.1 por ciento, (INEGI 2008) excepto en el estado de Oaxaca, que alberga 50 por ciento de todas las tierras comunales del país. Históricamente, las instituciones agrarias nacionales han desarrollado una política explícita para “ejidalizar” los territorios comunales de los pueblos indígenas. Con este mecanismo es más fácil que accedan fuerzas externas al usufructo de los recursos naturales y a la apropiación privada

Anciano que carga un burro con bolsas de granos.



del territorio, creándose así —por lo menos de manera teórica— mercados de tierras y las bases para la nueva concentración de la tierra por el capital privado. Esto se acentúa a partir de las reformas al artículo 27 constitucional en 1992, que permiten convertir vía Procede los bienes comunales en ejidales y así llegar paulatinamente a la desincorporación de la llamada propiedad social. Sin embargo, este último pronóstico no se concretó ya que el número de ejidos y comunidades agrarias creció 4 por ciento, pasando de 30 305 en 2001 a 31 518 en 2007 (INEGI 2008).

Desde el Porfiriato, algunos pueblos indígenas tuvieron la posibilidad de comprar como propiedad privada su propio territorio comunal. Por ejemplo, en la sierra mazateca de Oaxaca; en Zongolica, Veracruz; en la Sierra Norte de Puebla, o bien en Pantepec, Simojovel, San Cristóbal de las Casas, Salto de Agua y San Juan Cancuc, Chiapas. En cada uno de estos lugares advertimos un predominio de la pequeña propiedad o bien la modalidad del “condueñazgo”, presente todavía en la Huasteca veracruzana. En el trabajo de Toledo (Toledo *et al.*, 2001), citando a la Procuraduría Agraria, encontramos que se estima que 300 mil familias indígenas tienen sus tierras en propiedad privada.

Que predomine la modalidad ejidal sobre la comunal no significa que se eliminen las tierras de uso común. Éstas pueden tener acceso colectivo con reglas claras mediante los acuerdos de las comunidades agrarias o bien pueden ser apropiadas por poderosos locales o abandonadas por no ser tierras aptas para la agricultura. Las tierras de uso común conservan una gran porción de la vegetación natural (92.4 %) frente a los predios parcelados (INEGI 2008). Estas tierras proporcionan, asimismo, la leña que consumen los hogares campesinos e indígenas. Así, de los siete millones 199 mil hectáreas de superficie titulada y certificada en los ejidos y comunidades indígenas en el año

2002, 4.7 millones corresponde al área de uso común, mientras que la tercera parte —esto es, dos millones de hectáreas— corresponde al usufructo individual de los parcelarios (Robles y Concheiro, 2004). El INEGI (2008) reporta que de 105.9 millones de hectáreas de tierra propiedad social a nivel nacional, 65.4 millones son de uso común. Cuando se trata de tierras aprovechables desde el punto de vista agrícola, el Procede ha impulsado la parcelación, a veces de la totalidad de los ejidos, lo que hace prácticamente inviable el aprovechamiento colectivo de los bosques y selvas.<sup>8</sup> Esta área aumentará si la certificación agraria avanza; sin embargo, muchas comunidades indígenas se niegan entrar al Procede por temor, entre otras razones, a la privatización y pérdida de sus tierras.

Al respecto, la discusión teórica impulsada a nivel mundial se enfoca en el control de los recursos por el gobierno de los bienes comunes, cuando las tierras de uso común tienen esta característica específica (Ostrom, 2000). No ha habido atención suficiente por parte de las políticas públicas a las formas de gobierno de los bienes comunes con relación a la conservación y el desarrollo. Al contrario, a partir de las reformas constitucionales al Artículo 27, la Procuraduría Agraria, en su programa del Procede, inició ilegalmente procesos de parcelación de áreas de uso común de bosques y selvas, haciendo más difícil el aprovechamiento racional. Especialmente, en el sureste se encontraron modalidades indirectas de

<sup>8</sup> Un ejemplo dramático serían las acciones de la Secretaría de la Reforma Agraria —o su antecesor, el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización (DAAC)— y el Procede en los territorios nahua y popolucas en los Tuxtlas, Veracruz. Aquí se negaron los títulos coloniales de tierras comunales, se “ejidalizaron” las tierras comunales muy parcialmente respecto a su titulación original, se expropiaron partes para obras de Pemex que después no se realizaron, caciques locales indígenas y no indígenas se apropiaron parte de las tierras. Procede para contrarrestar este proceso distribuyó la tierra en parcelas individuales y las comunidades pierden así los últimos manchones de selvas y bosques. (Lazos y Paré, 2000; Velázquez, 2004).

repartición del bosque y las selvas en parcelas de igual tamaño, aunque de modo formal aparezcan como de uso común. Por otro lado, a pesar de que existan las tierras de uso común en tal magnitud, casi no se destinan recursos públicos para desarrollar y conservar esos espacios. Por ejemplo, la Sagarpa destina los fondos regionales a tierras agrícolas y ganaderas, mientras que el resto de la tierra no ha obtenido históricamente apoyo alguno. Los recursos aplicados al desarrollo forestal son, en comparación, muy exigüos.

4) Criterio de los límites municipales compartidos. Existen espacios que, por la falta de información de la tenencia, son difíciles de adscribir a tal o cual localidad. Si en estos espacios no hay localidades con población no indígena significativa, se aplica por igual el criterio de la contigüidad. Si se trata de límites municipales, con la situación descrita se incorpora el territorio hasta el límite municipal.

5) Criterio del contorno compartido por ejidos, comunidades o agrupaciones de pequeñas propiedades que tienen menos de 40 por ciento de hogares de población indígena. Casi todos los territorios tienen miembros dispersos de su comunidad etnolingüística en sus contornos. Se trata de localidades con hogares indígenas que conviven con otras localidades no indígenas dentro de ejidos y comunidades o de pequeñas propiedades. El problema para definir el límite territorial de estas localidades es de orden metodológico. Las localidades indígenas contiguas se incluyeron en los territorios sin conocer exactamente el límite territorial real. Una solución menos subjetiva para resolver el problema es generalizar un criterio uniforme identificando las localidades indígenas con las limítrofes no indígenas, de manera que cada una se convierte en centro de los polígonos de Thiessen. La línea equidistante (mediatriz) entre las distintas localidades indígenas y no indígenas indica el límite del territorio.

## Conclusiones respecto a los territorios actuales de los pueblos indígenas

Como se podrá observar, la definición de los territorios es parte de un proceso cultural, social y político, y se efectúa por aproximaciones. A los municipios indígenas de las regiones planteadas por la CDI se añadieron las localidades indígenas contiguas a los municipios clasificados “con presencia indígena”; y viceversa, a los municipios netamente indígenas se les quitaron partes que no tenían localidades indígenas. Los territorios definidos con la metodología propuesta son el “núcleo duro” mínimo de los pueblos indígenas actuales, en los que se pueden desarrollar políticas autonómicas, sociales, culturales, económicas que irradian hacia sus periferias. Los territorios indígenas definidos aquí con criterios etnolingüísticos y por hogares pueden ser la plataforma inicial para otras comunidades que deseen adscribirse o asumirse como parte de éstos, sin que necesariamente hablen el idioma respectivo. Por ejemplo, en la Sierra Norte de Oaxaca varias comunidades se autoadscriben como zapotecas, y aunque el idioma se ha perdido, la cultura permanece. La adscripción voluntaria es una asignatura pendiente que puede resolverse con una reforma constitucional al artículo 2º, al reconocerse los territorios autonómicos.


Por las escalas en que se manejó el sistema de información geográfica, los límites propuestos no son aptos para litigios entre núcleos agrarios. La contigüidad lingüística de las localidades, la dominancia de los hogares indígenas (en 80.9 % de la población total) y su ubicación dentro de los núcleos agrarios y límites municipales permite replantear políticas nacionales y la de los propios pueblos indígenas, y definir a partir de estos territorios: 1) formas de organización sociopolítica (comarcas o distritos) que necesariamente rebasan a los municipios, distritos judiciales y límites estatales. Las formas de representación política



CUADRO 3. **Propiedad social y privada en los territorios de los pueblos indígenas**

Pueblo indígena	Polígonos de ejidos y bienes comunales	Superficie de ejidos o bienes comunales (hectáreas)	Propiedad privada (hectáreas)	Superficie total de territorios indígenas (hectáreas)
				
Maya	1 019	5 343 576	2 097 278	7 440 854
Tarahumara	147	2 296 183	351 189	2 647 372
Mixteco	351	1 433 276	267 520	1 700 796
Zapoteco	276	1 302 777	471 053	1 773 830
Tepehuán	28	1 043 235	139 301	1 182 536
Tzeltal	309	690 080	234 694	924 774
Huichol	48	633 621	199 330	832 951
Zoque	106	621 857	56 808	678 665
Chol	316	564 518	227 816	792 334
Mixe	103	541 162	139 883	681 045
Nahua Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	160	517 769	146 044	663 813
Nahua SLP, SNP, NVER	865	499 624	448 079	947 703
Maya Lacandón	24	488 704	1 370	490 074
Tzotzil	345	489 748	284 575	774 323
Chinanteco	269	462 390	189 090	651 480
Yaqui	2	430 223	19 097	449 320
Cora	13	352 286	14 761	367 047
Tlapaneco	51	281 176	13 253	294 429
Otomí	262	254 485	234 142	488 627
Mayo	81	224 228	96 896	321 124
Chatino	19	202 546	20 531	223 077
Tojolabal	114	184 810	45 824	230 634
Huasteco	245	170 395	80 317	250 712
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	108	148 430	200 558	348 988
Cucapa	8	146 521	8 811	155 332
Amuzgo	22	131 093	25 053	156 146
Purhépecha	47	128 548	87 496	216 044
Chontal de Oaxaca	16	126 644	9 289	135 933
Seri	1	118 656	93 566	212 222
Mazateco	112	112 748	202 506	315 254
Totonaca	136	99 902	214 046	313 948
Cuicateco	31	94 212	10 102	104 314
Pame	11	93 367	11 112	104 479
Popoluca	81	91 772	18 047	109 819
Mazahua	129	86 285	39 606	125 891
Paipai	1	68 326	0	68 326
Huave	5	67 184	39 695	106 879

CUADRO 3. **Propiedad social y privada en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

Pueblo indígena	Polígonos de ejidos y bienes comunales	Superficie de ejidos o bienes comunales (hectáreas)	Propiedad privada (hectáreas)	Superficie total de territorios indígenas (hectáreas)
				
Nahua del sur de Veracruz	45	64 806	31 487	96 293
Nahua de Michoacán	1	56 159	20 059	76 218
Guarijio	8	52 250	30 764	83 014
Triqui	20	51 734	4 556	56 290
Pima	3	43 064	10 703	53 767
Chontal de Tabasco	39	40 364	39 042	79 406
Quiché	3	31 369	1 045	32 414
Popoloca	19	29 692	12 580	42 272
Nahua de Durango	4	29 529	7 053	36 582
Kiliwa	1	27 546	11	27 557
Kanjobal	25	23 401	7 631	31 032
Pápago	1	16 660	0	16 660
Mame	10	14 644	21 152	35 796
Ixil	3	14 444	0	14 444
Chocho	5	8 136	3 610	11 746
Kikapu	1	6 937	103	7 040
Cochimi	1	6 466	1 133	7 599
Tepehua	11	4 115	4 912	9 027
Jacalteco	1	3 777	0	3 777
Chichimeca Jonaz	3	3 654	742	4 396
Nahua	8	3 539	10	3 549
Kumiai	1	1 774	5 829	7 603
Matlatzinca	2	1 675	2 396	4 071
Chuj	2	1 216	5 877	7 093
Chuj - Kanjobal	1	683	0	683
Kekchi	2	257	3 412	3 669
TOTAL	6 081	21 080 248	6 952 845	28 033 093

podrían ser múltiples, como sería la asamblea de representantes de comunidades o grupos de comunidades por variantes lingüísticas que según el INALI serían lo equivalente a las lenguas; 2) formas de organización sociocultural, donde se definen políticas lingüísticas, culturales, de educación, de universidades interculturales, y las radios comunitarias; desde este núcleo duro se irradian políticas

culturales hacia aquellos indígenas que viven en los alrededores de los territorios (por lo menos tres millones a nivel nacional), y 3) formas de defensa del patrimonio biocultural, con políticas de manejo sustentable de recursos naturales, desde las organizaciones indígenas. En efecto, la apropiación de los recursos naturales desempeña un papel crucial en el futuro de los pueblos indígenas.



Pescador del lago Yuriria.

Esta propuesta metodológica permite superar discusiones públicas acerca de cómo definir los territorios cuando se presenta más de un pueblo indígena en uno o varios municipios. La cuestión básica es que los municipios y sus cabeceras no fueron organizados en función de las identidades de los pueblos indígenas, sino como centros de relaciones de poder. Por ello, la idea de la remunicipalización se estancó rápidamente.

Se puede objetar que esta metodología soslaya la profundidad histórica. En efecto, la metodología hace un corte sincrónico ubicado en el estado de cosas actuales con cara al futuro, sin tratar de entrar en el pantanoso e ideológico proceso de legitimar “territorios históricos”. Lo cierto es que lo que observamos hoy como territorios es la superficie de procesos históricos complejos. En esta complejidad incluimos polígonos con población indígena afuera de su territorio original, mismos que se formaron en procesos de relocalizaciones

masivas y colonización; por ejemplo, en Uxpanapa, Veracruz; la zona reclamada por Chiapas de Chimalapas y Oaxaca; en Montes Azules o al sur del municipio de Calakmul, Campeche.

La utilización genérica de las lenguas de los pueblos indígenas (por ejemplo: otomí, zapoteco, mixteco, nahua, etcétera) puede dar una idea de unidad territorial para los portadores de las lenguas específicas, cuando en realidad alguna región ya se ha separado lingüística y culturalmente por siglos. Sin embargo, tal como se propone esta aproximación puede ser el inicio para el reconocimiento constitucional de los territorios de los pueblos indígenas. Las variantes lingüísticas de un grupo lingüístico pueden agruparse por afinidades regionales.

Con los criterios anteriores se generaron los polígonos de los territorios de los pueblos indígenas actuales. En estos territorios viven en total 8 391 944 habitantes, de los cuales 6 792 438 son



CUADRO 4. **Distribución de la población indígena según el tamaño de las localidades**

Habitantes indígenas por localidades en los territorios de los pueblos indígenas	Localidades	Población indígena por hogares	Porcentaje de la población indígena según tamaño de localidades
1 a 99	11 965	446 601	6.6
100 a 499	7 496	1 800 289	26.5
500 a 999	1 832	1 271 140	18.7
1 000 a 4 999	1 231	2 326 785	34.3
5 000 a 9 999	68	476 629	7.0
10 000 a 19 999	17	236 923	3.5
20 000 a 29 999	5	125 428	1.8
49 946	1	49 946	0.7
58 697	1	58 697	0.9
TOTAL	22 616	6 792 438	100.0

población indígena, lo que nos da una abrumadora presencia en ese territorio de por lo menos 80.9 por ciento. Estos territorios densamente habitados por la población indígena suman 28 033 092 hectáreas, las que representan el 14.3 por ciento del territorio nacional.

Del cuadro 4 se puede concluir que 6.2 por ciento de las localidades con población predominantemente indígena tiene menos de 100 habitantes; 80 por ciento vive en poblaciones de entre 100 y 4 999 habitantes, y el 13.5 por ciento en ciudades con poblaciones de entre 5 000 y 58 697 habitantes indígenas. Es así como el carácter rural domina en los territorios.

Si se considera como ciudades a las que tienen un núcleo urbano con más de 5 000 habitantes, entonces tendríamos en los territorios indígenas alrededor de 80 ciudades con 994 648 habitantes indígenas (véase el anexo 1) con una presencia de hogares indígenas de 40 por ciento y más.

Una vez definido el “núcleo duro” de los territorios de los pueblos indígenas podemos examinar cómo se distribuyen los habitantes indígenas que viven dispersos en el territorio nacional.

Así de los 10 113 411 de población total indígena 3 339 857 vive afuera de manera dispersa, 33 por ciento del total, en 28 344 localidades con uno o más hogares indígenas. Sin embargo, de estos habitantes indígenas que viven en el exterior de los territorios, 3 172 772 se ubican en un promedio de 50 kilómetros a la redonda a partir de los límites territoriales. Podrían considerarse migrantes de larga distancia dentro de la República mexicana 565 163 indígenas. La presencia de este “colchón” de población indígena alrededor de los territorios puede tener varias explicaciones: 1) los límites entre una región netamente indígena con la no indígena no son precisos y las dos regiones tienen un área de influencia importante; 2) se trata de territorios históricos en que la población ha perdido y está perdiendo su lengua; 3) hay en este “colchón” zonas agrícolas de riego que atraen mano de obra indígena; 4) hay ciudades cercanas en donde los indígenas se arraigan por más de una generación, y 5) hay zonas indígenas históricas en los alrededores de las ciudades y se convierten en barrios o colonias que mantienen una estrecha relación rural-urbano y urbano-rural, como podría

CUADRO 5. Los territorios de los pueblos indígenas en México\*

Pueblo indígena en español y número de variantes o lenguas**	Nombre que se otorga cada pueblo en su lengua***	Extensión territorios indígenas (hectáreas)	Población indígena dentro de los territorios	Porcentaje de población indígena dentro de los territorios	Población indígena fuera de los territorios	Porcentaje población indígena fuera de los territorios	Población indígena total (dentro y fuera de los territorios)
Aguacateco	Qyool	-	-	-	15	100	15
Ixil: 2	Ixil	14 444	12	80	3	20	15
Kiliwa	Ko'lew	27 557	24	100	-	-	24
Motozintleco	-	-	-	-	67	100	67
Cochimi	M'Tipa	7 599	123	63	71	37	194
Kikapoo	Kikapooa	7 040	115	85	20	15	135
Ixcateco	Xwja	-	19	11	158	89	177
Kumiai	Ti'pai m Kamia	7 603	84	44	106	56	190
Cucapa	Es'pei o kuapá	155 332	211	75	69	25	280
Paipai	Kwa'ala, jaspuy pai	68 326	162	42	221	58	383
Kaqchikel	Kaqchikel	-	-	-	482	100	482
K'iche'	K'iche'	32 414	572	90	64	10	636
Seri	Konkaak o cmiique iitom	212 222	657	99	9	1	666
Maya-lacandón	Hach winik, jach-t'aan.	490 074	807	100	2	0	809
Pápagó	Tohono,otham,	16 660	4	0	818	100	822
Pima: 3	O'oob o otam, tohono o'otham	53 767	517	48	567	52	1 084
Jacalteco: 2	Abuxubal, Jakalteko-Popti'	3 777	1 016	85	185	15	1 201
Chocholteco: 3	Ru nixa ngligua, ngiba	11 746	858	64	483	36	1 341
Tlahuica	Tlahuia, pjekakjoo	-	-	-	1 549	100	1 549
Matlatzinca	Botuná, matlatzinka	4 071	1 336	86	217	14	1 553
Kekchi	Q'eqchi'	3 669	1 425	92	130	8	1 555
Chuj-(y-Chuj-Kanjobal)	Chuj y Chuj Kanjobal, Koti'	7 776	2 118	86	355	14	2 473
Guarijío: 2	Macurawe o Varolio, warihó	83 014	1 538	60	1 029	40	2 567
Chichimeca-jonaz	Uza	4 396	2 403	82	528	18	2 931
Tacuate	-	-	3 617	100	3	0	3 620
Chontal de Oaxaca: 3	Slijuala xanuc	135 933	6 173	72	2 359	28	8 532
Tepehua: 3	Hamasipini, lhichiwiin	9 027	10 637	94	682	6	11 319
Pame: 2	Xi'úl, xi'iuuy	104 479	10 501	85	1 843	15	12 344
Kanjobal	Kanjobal	31 032	11 038	76	3 515	24	14 553
Huave: 2	Mero Ikooc, ombeayiüts	106 879	17 907	97	583	3	18 490
Cuicateco: 3	Y'an yivacu o Nduudu yu, duaku	104 314	18 335	97	556	3	18 891

\* El INEGI (2000) no registra el ku'ahl, mam, olulteco, q'tok, sayulteco, teko, texistepequeño, akateco, ayapaneco. En cambio, se menciona el tacuate que es una variante del mixteco. Véase Catálogo de Lenguas INALI. <http://www.inali.gob.mx/catalogo2007/#agrupaciones>.

\*\* INALI (2007).

\*\*\* Zolla y Zolla (2004); INALI (2007).

CUADRO 5. **Los territorios de los pueblos indígenas en México\*** (Continuación)

Pueblo indígena en español y número de variantes o lenguas**	Nombre que se otorga cada pueblo en su lengua***	Extensión territorios indígenas (hectáreas)	Población indígena dentro de los territorios	Porcentaje de población indígena dentro de los territorios	Población indígena fuera de los territorios	Porcentaje población indígena fuera de los territorios	Población indígena total (dentro y fuera de los territorios)
Cora: 8	Nayeri	367 047	16 711	85	2 954	15	19 665
Trique: 4	Tinujei o driki	56 290	16 694	81	3 946	19	20 640
Mame	Mam	35 796	3 982	18	18 131	82	22 113
Popoloca: 4	Runixa ngiigua, ngiwa	42 272	20 185	89	2527	11	22 712
Yaqui	Hiak-nooki	449 320	16 986	61	10 901	39	27 887
Tepehuán 3	Ódami u o'dam	1 18 536	27 395	75	8 974	25	36 369
Huichol: 4	Wirraritari o wirrárika	832 951	26 230	60	17 305	40	43 535
Amuzgo: 4	tzáñcuc (tzjon non)	156 146	46 733	86	7 392	14	54 125
Tojolabal	Tojolwinin'otik, tojol-ab'al	230 634	41 784	77	12 564	23	54 348
Chatino: 6	Kitse cha'tnio o cha'cña, cha'jna'a	223 077	48 981	88	6 883	12	55 864
Popoloca	Núntaha'yi i	109 819	51 826	91	5 153	9	56 979
Zoque	O'de püt	678 665	63 097	80	15 525	20	78 622
Chontal-de-Tabasco: 4	Yokot'anob o yokot'an	79 406	49 069	62	30 625	38	79 694
Mayo	yorem-nokki	321 124	57 504	56	45 205	44	102 709
Tlapaneco: 9	Me'phaa	294 429	104 517	91	9 808	9	114 325
Tarahumara: 5	Rarámuri, rarómari raicha	2 647 372	66 051	58	48 375	42	114 426
Mixe: 6	Ayuukjä'äy, ayuujk	681 045	121 475	93	9 242	7	130 717
Chinanteco: 11	Tsa ju jmi	651 480	156 614	82	35 096	18	191 710
Purhépecha	P'urhépecha	216 044	131 094	67	65 978	33	197 072
Huasteco: 3	Teenek	250 712	178 846	87	27 126	13	205 972
Chol: 2	Winik o lakty'añ	792 334	189 261	83	38 684	17	227 945
Mazateco: 11	Ha shuta enima, enna	315 254	225 265	93	15 918	7	241 183
Mazahua: 2	Jñatio, jnatrjo	125 891	217 057	80	53 043	20	270 100
Totonaco: 7	Tachihuiin	313 948	271 194	78	74 984	22	346 178
Tzeltal: 4	Winik a tel o k'op	924 774	326 891	94	19 501	6	346 392
Tzotzil: 7	Batsil Inc.'otik o Batzil k'op	774 323	386 222	90	42 802	10	429 024
Otomí: 9	Hña hñu o hñähñü	488 627	343 706	63	199 125	37	542 831
Mixteco: 81	Nuu savi	1 700 796	457 734	69	206 130	31	663 864
Zapoteco: 62	Benni'za, Been'za, Bene xon,	1 773 830	485 791	67	244 674	33	730 465
Maya-Yuc.	Maaya t'aan	7 440 854	956 956	65	504 699	35	1 461 655
Nahua: 31	Macehual, Nahua	2 173 146	1 594 117	51	1 518 281	49	3 112 398
TOTALES		28 033 092	6 792 177	4 334	3 318 240	1 866	10 110 417





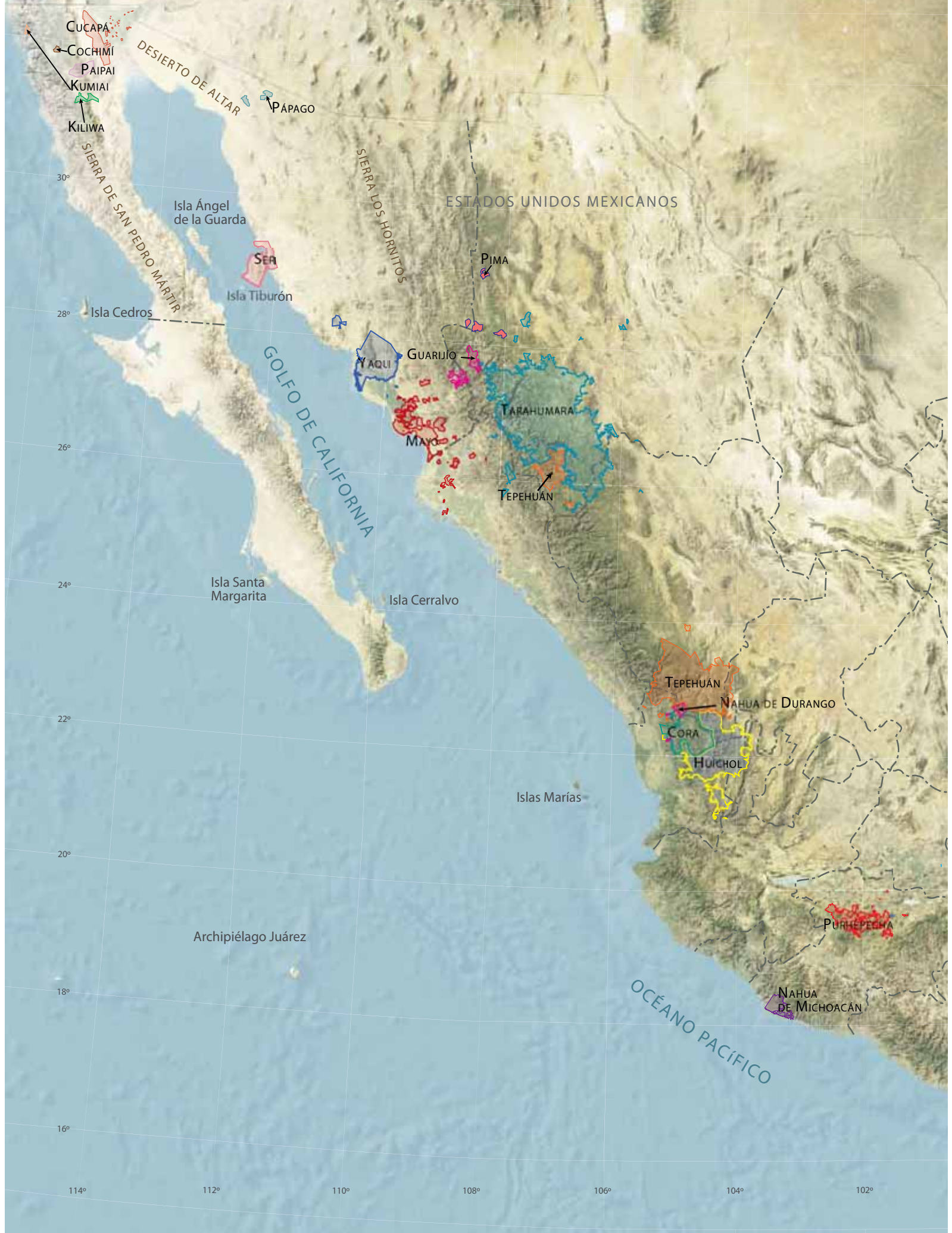
Pareja indígena popoloca, Puebla.

ser el área de Texcoco, o Milpa Alta. El inciso 5 vale especialmente para los nahuas de la zona metropolitana, donde viven 722 371 hablantes.

Atención especial merece el fenómeno migratorio en la península de Yucatán. La relación comunidades de origen con ciudades y zonas atractoras en el Caribe mexicano, se ha mantenido estrecha. En general, desde antes de que se desarrollaran los procesos migratorios masivos, las ciudades de la península tenían una altísima presencia de indígenas mayas con predominancia de más de 50 por ciento como, por ejemplo, Valladolid, Hunucmá. Mérida es, junto con las ciudades de México y Cancún, la que más indígenas alberga. En Mérida tenemos una inmigración débil acumulada y moderada reciente, esto es, que se trata de una ciudad con gran presencia indígena de larga duración. En el año 2000, 200 963 habitantes mayas yucatecos —de un total de 664 550—, esto es 30 por ciento, vivían en la ciudad.

Cancún, la ciudad que fue construida por manos mayas, tiene 121 600 habitantes indígenas de una población de 410 117 habitantes esto es 29 por ciento. A diferencia de Mérida, Cancún, Playa del Carmen, Cozumel y en general la costa caribeña mexicana presentan procesos inmigratorios acumulados y recientes de muy altos a extremos. En Chetumal el ritmo disminuyó ligeramente, ya que pasó de inmigración fuerte a moderada.

La fuente básica para la formación territorial de los pueblos indígenas es la propiedad social que se expresa principalmente en ejidos y bienes comunales. En efecto, tenemos por lo menos 6 081 ejidos y bienes comunales completos que junto a los fragmentos de propiedad social sumaron 21 080 248 hectáreas del total de 28 033 092. La propiedad social en territorios de los pueblos indígenas abarca por lo menos 77.6 por ciento. Este hecho marca definitivamente las bases de su organización y territorialización. 🏡



CUCAPÁ

COCHIMI

PAIPAI

KUMIAI

KILIWA

PAPAGO

DESIERTO DE ALTAR

SIERRA LOS HORNOS

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Isla Ángel de la Guarda

SEA

Isla Tiburón

30°

28°

26°

24°

22°

20°

18°

16°

GOLFO DE CALIFORNIA

Isla Santa Margarita

Isla Cerralvo

GUARIFIJO

PIMA

TARAHUMARA

MAYO

TEPEHUÁN

TEPEHUÁN

NAHUA DE DURANGO

CORA

HUICHOL

Islas Marias

Archipiélago Juárez

PURHÉPECHA

NAHUA DE MICHOACÁN

OCEANO PACIFICO

114°

112°

110°

108°

106°

104°

102°









## Construyendo las regiones bioculturales prioritarias para la conservación *in situ* y el desarrollo sustentable



**P**ara definir las regiones prioritarias bioculturales para la conservación y el desarrollo sustentable es necesario analizar la captación de agua y la riqueza biológica tanto natural como domesticada en los territorios de los pueblos indígenas. La aproximación se hará de la siguiente manera.

I. Estudiar la captación de agua y la localización de los territorios de los pueblos indígenas respecto a las cuencas, así como realizar el inventario de captación y producción de agua en territorios indígenas, según las isoyetas de precipitación anual.

II. Determinar la riqueza biológica natural en los territorios de los pueblos indígenas; se realizará mediante dos grandes aproximaciones: 1) el análisis de la Cartografía de Uso del Suelo y Vegetación (series II y III) (INEGI, 1993 y 2002 respectivamente), y 2) el análisis geográfico de cuatro instrumentos institucionales para el diagnóstico y protección de la biodiversidad mexicana, del cual se “propone que se deriven políticas concretas para su preservación, conservación, rehabilitación y recuperación” (Soberón, 2000): a) las áreas naturales protegidas (ANP) reconocidas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinanp) en distintas modalidades, así como las estatales y municipales, b) las regiones terrestres prioritarias (RTP), c) las regiones hidrológicas prioritarias (RHP), desde el punto de vista de la riqueza biológica, y d) las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA).<sup>1</sup>

III. Analizar la agrobiodiversidad tomando en cuenta los centros de origen y diversificación de las plantas domesticadas en Mesoamérica en el conjunto de los territorios de los pueblos indígenas en un área de influencia de diez kilómetros más allá de los límites.

Se conjuntarán los tres grandes rubros para definir las regiones bioculturales prioritarias para la conservación *in situ* de la biodiversidad de los pueblos indígenas.

<sup>1</sup>En este estudio no se tomó en cuenta a las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) por carecer de información georeferenciada de los ecosistemas en los cuales se encuentran.



## La captación de agua en los territorios indígenas, cuencas e isoyetas de precipitación anual

En esta parte presento un estudio de la captación de agua de los territorios de los pueblos indígenas para las cuencas (alta, media y baja) utilizando las isoyetas de precipitación media anual. Con esta metodología se tiene una aproximación del papel de los territorios de los pueblos indígenas en la captura de agua para el riego de planicies, para las lagunas costeras, para las presas hidroeléctricas,

etcétera, y del papel de las regiones y territorios indígenas dentro de eventos especiales como tormentas y ciclones tropicales. La importancia de la ubicación de los territorios de los pueblos indígenas estriba en que la mayoría de los mismos se ubican por lo general en las cabeceras de cuenca, lugares clave en la captura de agua para el resto de los ecosistemas y para la sociedad. En la siguiente parte no presento un balance de agua (o balance hídrico), sino sólo la captación de lluvia según las isoyetas de precipitación anual, esto es: superficie del territorio indígena “por” precipitación





media anual = captación en millones de metros cúbicos por territorio indígena.

El territorio mexicano se ha subdividido de manera convencional en 38 regiones hidrológicas, incluyendo las islas del Golfo de Baja California. Sin embargo, cada una de estas regiones está conformada por una o más cuencas hidrológicas, mismas que van a ser recortadas por los territorios de los pueblos indígenas. Este recorte permite analizar la captación de agua, contabilizada en millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>). Con ello intentaré responder a la pregunta ¿cuál es la contribución en la captación de agua por cuenca de cada pueblo indígena?

La captación de agua que se calcula en la precipitación (obtenida de las isoyetas) por superficie es parte del ciclo hidrológico, en el cual una parte regresa al ciclo mediante la evaporación y transpiración, sin que sea accesible directamente para uso humano. Según la condición del ambiente, esto es, la calidad de la vegetación natural, los suelos, la precipitación y la captación de agua: 1) se intercepta (bosques, selvas, acahuales —bosques y selvas secundarios—, cultivos, pastizales, etc.); 2) se evapora según la temperatura, velocidad de los vientos, estación del año, del día, etc.; 3) se evo-transpira según las cubiertas vegetales; 4) se infiltra según las condiciones del suelo y su capacidad de retención; si la cubierta vegetal es buena, los suelos tienen suficiente porosidad para generar de manera óptima la infiltración; hay tipos de suelos que lentamente liberan el agua mientras que otros son impermeables, y 5) los escurrimientos superficiales y subsuperficiales que se generan principalmente cuando la capacidad de infiltración es excedida por cambios de topografía dependiendo del clima y calidad de la vegetación. La dinámica del ciclo del agua se altera gravemente cuando la cubierta vegetal (sobre todo en su estrato arbóreo) es trastocada por actividades humanas inadecuadas. Cuando esto suce-

de, la evaporación, y en el caso de las laderas, la velocidad del agua y su descarga superficial aumentan de modo significativo, de manera que aun con índices de precipitación alta las cuencas se vacían con rapidez. Tenemos así los llamados ríos de respuesta rápida con avenidas de agua impetuosas. Es notoria la ubicación de los territorios de los pueblos indígenas dentro de las cuencas y subcuencas; su ubicación domina claramente en las cabeceras de cuenca. Las corrientes que corresponden a las cabeceras en la clasificación de Strahler Horton (García e Hinojosa, 2001) dominan las corrientes de agua con las categorías 1, 2, 3 de 7. Las ramificaciones más alejadas de la corriente principal reciben la categoría 1; la conjunción de dos dendritas 1 forman la ramificación 2; la unión de las categorías 2 de las corrientes generan la categoría 3, y así sucesivamente. Para mejorar la captación y formación de los acuíferos, en el manual de la ciudad de Nueva York, además de mitigar los impactos de tormentas extremas, esta clasificación de Strahler-Horton es muy útil porque propone procedimientos claros para cada categoría.

En la clasificación hidrológica de las cuencas, la parte que corresponde a las categorías 1 y 2 es la que tiene laderas más fuertes, así cuando aumenta la velocidad del agua junto con el flujo y la pendiente da el gradiente de erosión. Las categorías 3 y 4 se consideran zonas de recarga de los acuíferos, ya que la velocidad y la pendiente son menores, con una capacidad erosiva también menor. Las categorías 5 y 6 se consideran zonas de saturación de agua sin erosión, y la categoría 7 es área de inundación en las planicies.

Los servicios ecosistémicos que corresponden a las categorías espaciales 1, 2 y 3 se pueden caracterizar de la siguiente forma: al captar el agua, las laderas con vegetación pueden controlar parcialmente el flujo de agua y regular mejor el vaciamiento de la cuenca; al reducir el flujo y veloci-

dad de agua, la erosión del suelo disminuye y con ello el azolvamiento de las corrientes de las categorías 5, 6 y 7. El tema del azolvamiento no es menor, ya que en tormentas extremas los ríos salen de sus cauces y generan inundaciones considerables en las planicies. Asimismo, si no se reduce la velocidad del agua y se regula de alguna manera el flujo, se generan ríos de rápida respuesta a lluvias fuertes y tormentas extremas. Por lo anterior, las compensaciones por servicios ambientales a los moradores de las cuencas altas debe darse principalmente a los que custodian las corrientes de agua de las categorías 1, 2 y 3.

Con la erosión del suelo se disminuye la infiltración o la capa porosa, lo que ocasiona la desaparición de los manantiales y su posibilidad de aprovechamiento cuenca abajo o de generación de mantos de acuíferos. Los ríos y las lagunas se azolvan por la pérdida del suelo cuenca arriba, y el arrastre de materiales genera inundaciones especialmente en eventos extraordinarios de lluvia. La sola presencia de la vegetación fomenta al menos los siguientes servicios ambientales: 1) capta-

ción, retención y liberación paulatina del agua; 2) retención y generación de suelo; 3) regulación de la composición atmosférica porque la captura de CO<sub>2</sub> deviene en la fijación del carbono en los organismos, incluyendo la materia orgánica del suelo y la liberación del oxígeno, y 4) permanencia y desarrollo de la diversidad biológica; éste es uno de los servicios ambientales menos obvio, pero de suma importancia para el buen funcionamiento de los ecosistemas.

En el siguiente segmento evaluaré la importancia de la captación de agua en los territorios de los pueblos indígenas.

### Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a los territorios de los pueblos indígenas

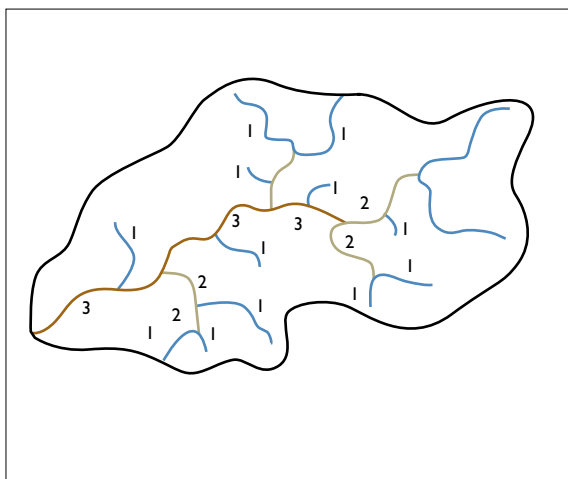
*De la sierra tarahumara: pima, guarijío, tarahumara y tepehuán de Chihuahua*

Las cabezas de cuenca del río Fuerte (vertiente del Pacífico) se encuentran dentro de los territorios de los pueblos tarahumara y tepehuán, mientras que la cabeza del río Conchos (en vertiente del Golfo) se encuentra principalmente en área de influencia del territorio tarahumara. Los tepehuanes se encuentran también en el parteaguas de la cuenca del río Sinaloa. Los pimas forman parte de la cabecera de la cuenca del río Yaqui, mientras que los guarijíos forman parte de la cabecera de la cuenca del río Mayo.

Las isoyetas de precipitación anual de las cabezas de cuenca de los ríos Fuerte, Conchos, Sinaloa y Mayo, ubicadas dentro de los territorios indígenas, son las que tienen registrada la mayor cantidad de lluvias anuales.

El río Conchos da servicio a la presa El Grancero, misma que surte a los distritos de riego 005 de Delicias y 090 del bajo Conchos, que se encuentran en la zona limítrofe con Estados Unidos. To-

FIGURA 1. Zonas críticas (categorías 1, 2, 3) para determinar las áreas de alto riesgo en las partes altas de las cuencas. Sistema Horton-Strahler para clasificar la posición de las corrientes de agua, velocidad y flujo. Los territorios de los pueblos indígenas se encuentran principalmente en las categorías 1, 2 y 3, esto es, de alto riesgo



das las demás cuencas de los territorios indígenas drenan hacia el Mar de Cortés. Los ríos son interceptados por una red de represas hidroeléctricas que dan servicio a las grandes ciudades de la costa y a los sistemas de riego de las llanuras costeras semidesérticas del noroeste de México, donde se da una de las agriculturas comerciales y de exportación más importantes del país. También las ciudades de Cajeme, Navojoa, Ciudad Obregón y Guamuchil reciben agua de los sistemas mencionados.

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a la Zona Huicot (tepehuán del sur de Durango), Huichol (cora y nahua de Durango), del Tancitaro (Purhépecha) y Nevado de Toluca (otomíes y mazahuas)*

Esta área de estudio forma parte de tres grandes cuencas: 1) ríos Lerma-Santiago; 2) San Pedro, y 3) Acaponeta. La primera es una de las cuencas más grandes de México y tiene su origen en las montañas que rodean el valle de Toluca, destacando el macizo montañoso del Nevado de Toluca. En esta zona se encuentra la cabeza de cuenca del río Lerma, escurrimiento que da servicio a la ciudad de México a partir de un proceso de trasvase, a varios distritos de riego y a ciudades como Guadalajara, que extrae agua del lago de Chapala.

Las cabeceras de las tres cuencas se encuentran en parte de los territorios indígenas. La calidad de la captación de agua depende del carácter montañoso e inclinación de las laderas, así como de la cubierta vegetal que presenta una mayor densidad de vegetación y de las isoyetas con una mayor precipitación en los parteaguas. Éstas se recargan en esta cabecera, y en el caso de la primera da servicio a dos represas enormes: Aguamilpa y El Cajón, así como los sistemas de riego para la producción de caña de azúcar, tabaco y plátano de las planicies, y a la red de abastecimiento de las ciudades de Tepic, Acaponeta y Tuxpan, ade-



Los Panales, Sierra de Los lobos, Guanajuato.



más del sistema de humedales costeros. De la salud de estos ecosistemas depende la captación de agua para las presas Aguamilpa y El Cajón.

En efecto, si la deforestación avanza, el azolve por arrastre de suelo hacia las presas las hará inviables en el mediano o largo plazo. Asimismo, el distrito de riego con agricultura de escala, sobre todo del tabaco, depende de la salud de las presas y de los ecosistemas de los territorios indígenas mencionados. La ciudad de Tepic igualmente se nutre del agua de la sierra Huicot.

Las isoyetas de precipitación anual con valores regionales más altos coinciden con los territorios indígenas. Estas serranías son también amortiguadores de eventos extraordinarios como tormentas tropicales, huracanes y ciclones. Estos sucesos tienen una recurrencia de 2 a 4 años en la parte norte de la región Huicot; de 5 a 7 años en el territorio huichol, y en la parte media de 8 a 26 años.<sup>2</sup> Cuando entra un huracán en la zona se generan deslaves, erosión severa y sobre todo desbordamiento de los principales ríos e inundaciones en las planicies costeras. En la región Huicot se provocan precipitaciones intensas que derivan en inundaciones en las partes bajas (planicies y costa); entre los años 1950 a 1989 se registraron de 91 a 135 eventos de alta intensidad de lluvias, lo que provocó 136 inundaciones (INI, 2000).

El territorio purhépecha se ubica en el macizo montañoso del Tancítaro. Se trata de un partea-guas que vierte hacia la cuenca Lerma-Chapala por un lado y a la cuenca del Tepaltepec-Balsas por otro. También se localizan los sistemas de riego que de ahí se generan. Por otro lado, las localidades mazahuas y otomíes están representadas por puntos en una de las cabeceras de cuenca del sistema Lerma- Chapala, desde el Nevado de Toluca.

<sup>2</sup> Véase el mapa "Estados afectados por la penetración de ciclones tropicales, según su periodo de recurrencia 1961-1988", en INI (2000).

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a la Sierra Norte de Puebla, Hidalgo, Veracruz y San Luis Potosí: huastecos, pames, nahuas, otomíes, totonacos.*

La Sierra Madre Oriental con cara a la vertiente del Golfo de México tiene una importancia primordial en la captación de agua. Las isoyetas de precipitación anual llegan en las serranías a más de 4000 mm anuales. En la caída de la sierra hacia el Golfo habitan los pueblos indígenas huasteco, pame, nahua, otomí y totonaco. Asimismo, en la sombra de humedad, en Hidalgo y San Luis Potosí se encuentran zonas áridas habitadas por los pame y otomíes del valle del Mezquital. De hecho, los cambios en la precipitación, como en la altura, posibilitan el desarrollo de varios tipos de vegetación en distancias relativamente pequeñas. En la Sierra Norte, los huastecos y nahuas viven en la cabeza de cuenca de uno de los afluentes del río Pánuco, el Moctezuma. El sistema de los ríos de la cuenca del Pánuco forma una serie de humedales en la planicie costera. La cuenca del río Tuxpan tiene altos valores de precipitación anual en la cabecera, está habitada por otomíes, nahuas y totonacos. La cuenca del río Cazones tiene una configuración similar a la anterior, y su cabecera está habitada por comunidades nahuas y totonacas. La cuenca del río Tecolutla tiene en su cabecera igualmente los valores de precipitación anual más altos (mayores a 4000 mm), región que comparten nahuas y totonacos. Estos últimos extienden su presencia prácticamente hasta la costa. La cuenca forma humedales importantes en su salida hacia el mar.

En 1999 se presentaron en toda esta sierra eventos especiales de lluvia durante tres días, precipitándose en sólo 24 horas más de 420 mm, originando uno de los mayores desastres por inundación que se haya vivido en México. En efecto, las inundaciones de 1999 generaron en la región muertes, miles de damnificados y pérdidas econó-

micas considerables (INI, 2000: 32). La pregunta obligada es si con un buen manejo de las laderas, y con la preservación de las cubiertas de vegetación, el desastre hubiese sido menor. La velocidad de vaciamiento de las cuencas depende necesariamente de la calidad de la cubierta vegetal. Hubo deslaves importantes y millones de toneladas de suelo se fueron hacia las planicies costeras y el mar elevando el lecho de los ríos, situación que devino en el desbordamiento de los mismos.

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a la Montaña de Guerrero y Mixteca alta y baja: nahua de Guerrero, tlapaneca, mixteco, amuzgo, triqui*

El pueblo indígena nahua de Guerrero y sus colindantes de Puebla, así como los pueblos tlapaneca,

mixteco de Guerrero y Oaxaca, amuzgo de Guerrero y Oaxaca y los triqui conforman lo que llamamos la Montaña de Guerrero y la Mixteca alta y baja. La delimitación de la región es problemática porque los estados dividen a los mixtecos y a los amuzgos a pesar de que los territorios forman una unidad social y lingüística, que es el criterio que sigo a lo largo de este trabajo.

Los territorios indígenas se ubican principalmente en los parteaguas de varias subcuencas que alimentan al río Balsas y a varios ríos de la vertiente del océano Pacífico. Para la vertiente del Atlántico se encuentra el parteaguas del Papaloapan.

La cuenca del río Balsas es una de las más grandes e importantes del país. Se forma entre las sierras Madre Oriental y Occidental. Hacia la ver-

Ritual para pedir la lluvia el día de la Santa Cruz, manantial en Albarrada, Chiapas.



tiende del Pacífico, la cuenca del Balsas tiene longitudinalmente su cabecera de cuenca colindando con varias cuencas y ríos que se originan en esas cabeceras. Los ríos forman en su salida al mar las llamadas isla barrera, mismas que forman un rosario de lagunas costeras muy dinámicas y vitales para las pesquerías ribereñas. En las cabeceras de cuenca, las isoyetas señalan una concentración mayor de humedad por la influencia de los vientos húmedos provenientes del océano Pacífico que se condensan en las laderas. Al otro lado del parteaguas, de cara a la cuenca del Balsas, las isoyetas señalan una sombra de humedad. Los nahuas de la Montaña de Guerrero tienen principalmente sus territorios hacia la cuenca del Bal-

sas-Mezcala, del río Tlapaneco, y una pequeña fracción se ubica en el parteaguas del río Papagayo. Los tlapanecas se ubican en la cuenca alta del Papagayo, en la cabecera del río Marquelia, mientras que los mixtecos de esta zona se ubican exclusivamente en la cuenca alta del río Nexpa. La cuenca del río Ometepepec tiene en su cabecera a los mixtecos y en su parte media a los amuzgos, mientras que los mixtecos de la Mixteca baja se encuentran en una pequeña cuenca con salida al mar de la laguna Notengo.

Sorprende el nivel de precipitación en el territorio mixteco, ya que va desde los 350 mm hasta los 3 250 mm anuales. Los tlapanecos también tienen un rango impresionante, entre 450 mm y

FIGURA 2. Territorios rarámuris y tepehuán y áreas de riego en la costa de Sonora y Sinaloa. Los rarámuris y tepehuanes “producen” agua para alimentar las lagunas costeras, las grandes represas para la generación de energía eléctrica y el riego de la agricultura comercial, principalmente de exportación. En la imagen se observan los límites de los territorios indígenas; en las planicies costeras los canales de riego de la agricultura comercial en Sinaloa y Sonora.





2 250 mm, en un territorio relativamente pequeño. Viven en el parteaguas de tres cuencas: Papagayo, Nexpa y Ometepec.

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a la sierra sur de Oaxaca: chatino y zapoteco del Istmo, chontal de Oaxaca, huave y mixe*

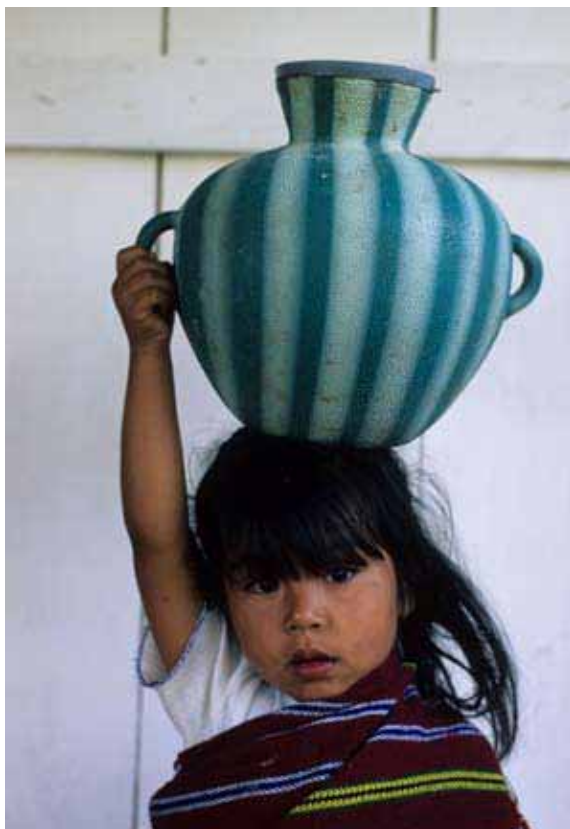
Los pueblos indígenas de la sierra sur de Oaxaca ocupan una extensión aproximada de 800 000 ha; se trata de pueblos serranos que viven en los parteaguas de las cuencas. Así, los chatinos abarcan una pequeña porción de las cabeceras de cuencas del río Verde, que da servicio a un distrito de riego en las planicies costeras y a la laguna de Chacahua, que es una área natural protegida. Hacia el otro lado del parteaguas y mirando directamente hacia el océano Pacífico, los territorios chatinos son cabeza de la cuenca del río Grande, Colotepec, y otras más pequeñas que desembocan en las lagunas costeras. Los zapotecos del sur se encuentran en los parteaguas de un sistema de cuencas y microcuencas que se denominan cuencas de la Barra de Coyula y del río Copalita. Este sistema de ríos también da servicio a las lagunas costeras. Finalmente, la cuenca del río Tehuantepec en el parteaguas con la cuenca del río Coatzacoalcos tiene a mixes y, en los valles, a representantes del pueblo zapoteco. Sus territorios abastecen a la presa Benito Juárez y al distrito de riego que se encuentra en el istmo de Tehuantepec, en territorio zapoteco.

Las cabezas de cuenca del río Atoyac B que forma el río Verde son de alto impacto de huracanes y en especial en una parte pequeña de la cuenca del río Verde donde se ubican los municipios mixtecos de Santo Domingo Nuxiño, Santo Tomás Mazatepec y Santa Inés de Zaragoza, y los municipios triqui. En estos lugares hubo varios eventos extraordinarios de lluvia mayores a 400 mm en 24 horas durante el periodo de 1940 a 1980 (INI 2000).

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a las sierras Norte de Oaxaca y Zongolica de Veracruz: mixes, zapotecos, chinantecos, mazatecos, cuicatecos y nahuas de Zongolica*

Esta región de los territorios indígenas es cabeza de cuenca de uno de los ríos más importantes del país: el Papaloapan. Las isoyetas de precipitación anual señalan valores por arriba de los 4 000 mm de lluvias al año. La sierra de Juárez forma una barrera montañosa que capta la humedad proveniente del Golfo de México, de tal manera que en su ladera oriente se precipita la mayor parte de la lluvia mientras de su lado occidente se forma una sombra de humedad con precipitaciones bajas y que conforma regiones con vegetación xerófila del valle de Cuicatlán-Tehuacán. En estas serranías se originan los afluentes del río Papaloapan y allí se encuentran los territorios de los pueblos indígenas. En las áreas en donde terminan las serranías y comienza la planicie costera se encuentran dos presas importantes, la Cerro de Oro y la Miguel Alemán, cuyo objetivo original fue amortiguar el impacto de las avenidas de agua en eventos extraordinarios como los de 1946 que inundaron ampliamente la planicie costera. Estas dos presas se utilizan para generación de energía eléctrica y están en un proceso de azolvamiento severo. De la salud de los ecosistemas que se encuentran en los territorios indígenas depende el azolve o no de las presas y de los sistemas más importantes de humedales de México. En esta zona se provocaron más de 136 eventos de inundaciones durante 1950-1989 (INI, 2000).

La sierra de los Tuxtlas es cabeza de cuenca tanto del río Papaloapan como del Coatzacoalcos. Las isoyetas nos muestran las más altas precipitaciones del país: entre 4 000 y 4 500 mm anuales. Sólo en las partes serranas y en las cabezas de cuenca se conservan las selvas altas y bosques mesófilos de montaña, mientras que en la mayoría



Niña tojolabal de Chinkultik, Chiapas.

del territorio dominan los pastizales inducidos por la ganadería extensiva. En esta zona se registran eventos de depresiones tropicales con precipitaciones de más de 400 mm en 24 horas. Esta área fue severamente afectada por las lluvias torrenciales de 1999. Entre 1950 y 1989 (INI, 2000: 33) se produjeron más de 136 inundaciones. Esta región alimenta al sistema de agua potable de Coatzacoalcos y Minatitlán.

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a la cuenca de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá: mixes y zapotecos, zoques de Chimalapas, mazatecos y chinantecos, mixtecos relocalizados en Uxpanapa*

Las bases de datos consultadas muestran que de cara al Golfo de México se registran las más altas precipitaciones del país (entre 3000 y 4500 mm

anuales). Estos eventos tienen lugar en las cabezas de la cuenca del río Coatzacoalcos, justo en el parteaguas de la vertiente del Golfo y del Pacífico. En este parteaguas, en su parte Pacífico, el territorio mixe forma parte de una de las cabezas del río Tehuantepec, del río de los Perros y del Tequila, mientras que hacia la vertiente del Pacífico el territorio está en una zona de recarga de la cuenca de una parte seca que se encuentra en la sombra de humedad. Los eventos de inundación registrados para el Pacífico están entre los 91 y 135 para el periodo de 1950 a 1989, mientras que para la vertiente del Golfo se registraron más de 136 en el mismo periodo.

En la cabeza de la cuenca del río Tonalá la precipitación anual es aún más alta, ya que se alcanzan valores de hasta 4500 mm anuales y más. En esta zona habitan los zoques al igual que en Chimalapas.

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a los territorios de los pueblos indígenas de la cuenca del río Grijalva-Usumacinta: alto Grijalva, Grijalva medio y Usumacinta*

Las cuencas del Usumacinta y del Grijalva forman un sistema complejo y formidable que involucran selvas y bosques, territorios importantes de los pueblos indígenas. Se conforma prácticamente de tres cuencas: Usumacinta, alto y medio Grijalva; es difícil separar las cuencas ya que surcan las planicies de Tabasco donde forman un sistema de humedales altamente productivo desde el punto de vista ecológico (pantanos de Centla y laguna de Términos). Su origen está en las sierras, en parte del macizo montañoso de los Chimalapas, los Altos de Chiapas y la Sierra Madre del Sur. La selva Zoque y Lacandona son en parte los grandes captadores de agua; sin embargo, de manera especial las serranías con cara al Golfo en donde las isoyetas de precipitación anual nos marcan valores de 4000 a 5000 mm.

La Sierra del Sur de Chiapas —donde convergen diversos pueblos indígenas: tzotziles, tzeltales, tojolabales, mames, kanjobales, chujs y jacaltecos— es la principal proveedora de agua de la depresión del Grijalva. En efecto, esta sierra tiene altos índices de precipitación, en especial hacia Guatemala y en el parteaguas entre la vertiente del Golfo de México y la del Pacífico. En esta zona existen áreas de bosque mesófilo donde llueven entre 2000 y 3500 mm anuales.

En el lado de la depresión del Grijalva se ubican varias comunidades tzeltales, así como en dirección a la frontera con Guatemala se encuentran comunidades mames, kanjobales y chuj. En el otro lado de la depresión, hacia el parteaguas entre la cuenca del Grijalva y el Usumacinta, se encuentran varias comunidades tzeltales. La cuenca alta del Grijalva da servicio a las presas La Concordia, Angostura y Sumidero.

La parte correspondiente del parteaguas hacia la cuenca del Pacífico tiene pocas localidades correspondientes a pueblos indígenas. En el Grijalva medio, alrededor de la Reserva de la Biosfera del Ocote, se encuentran comunidades tzotziles que colonizaron la parte oriental.

En los Altos de Chiapas de cara hacia las planicies de Tabasco, están los bosques mesófilos en sitios de muy alta precipitación habitados principalmente por zoques, tzeltales y choles, y unas localidades tzotziles. Ubicados principalmente en el parteaguas, los distintos pueblos indígenas de la depresión del alto Grijalva se localizan en las cabeceras de cuenca: en específico, en el parteaguas de la Sierra Madre del Sur de Chiapas, donde se encuentra el bosque mesófilo. Los tojolabales viven en una de las cabeceras de cuenca del Usumacinta en la selva Lacandona. Se trata de áreas con alto riesgo hidrometeorológico, tanto de influencias de eventos de ciclones tropicales del Atlántico como del Pacífico.

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a los territorios de los pueblos indígenas de la costa de Chiapas y el río Pijijiapan respectivamente*



En el parteaguas entre la cuenca Grijalva-La Concordia y del río Pijijiapan de la Reserva del Triunfo se encuentran asentadas algunas comunidades tzeltales. Hacia el lado de la costa de Chiapas una pequeña porción corresponde a este grupo étnico.

Apantle en Jiquipilco El Viejo, Estado de México.






CUADRO I. **Resumen de captura de agua por cuenca, dentro de los territorios indígenas\***

Región hidrológica	Cuenca	Pueblo indígena			Captura de agua en Mm³ de la totalidad de la cuenca	Captura de agua en Mm³ en la cuenca	Porcentaje de captura de agua en la cuenca
Baja California Noreste	Lago Salado-Arroyo del Diablo	Cucapa, Kiliwa, Paipai			652.34	138.64	21.25
Balsas	Río Tlapaneco	Nahua Gro., Altiplano Edomex y Oax., Mixteco, Tlapaneco, Zapoteco			4 723.37	3 207.85	67.91
	Río Balsas-Mezcala	Nahua Gro. Altiplano Edomex y Oax., Mixteco, Tlapaneco			14 186.50	3 056.99	21.55
	Río Atoyac-A	Nahua SLP SNP y NVER, Nahua Gro., Altiplano Edomex y Oax.			25576.28	5 298.21	20.72
Bravo-Conchos	Río Florido	Tarahumara			11 044.93	4 112.05	37.23
Coatzacoalcos	Río Coatzacoalcos	Chinanteco, Mazateco, Mixe, Mixteco, Nahua del Sur de Veracruz, Popoloca, Popoloca, Totonaca, Tzeltal, Tzotzil, Zapoteco, Zoque			54 769.35	26 999.74	49.30
Costa Chica-Río Verde	Río Papagayo	Nahua Gro., Altiplano Edomex y Oax., Mixteco, Tlapaneco			12 174.32	3 703.68	30.42
	Río Ometepec o Grande	Amuzgo, Mixteco, Zapoteco			2 905.52	1 636.31	56.32
	Río Ometepec o Grande	Amuzgo, Mixteco, Tlapaneco, Triqui			11 871.56	8 677.54	73.10
	Río Nexpa y otros	Amuzgo, Mixteco, Tlapaneco			6 529.94	1 562.07	23.92
	Río Atoyac-B	Amuzgo, Chatino, Chocho, Mixe, Mixteco, Triqui, Zapoteco			21 109.98	12 040.22	57.04
Costa de Michoacán	Río Cachán o Calcomán y otros	Nahua de Michoacán			5 264.62	819.04	15.56
Costa de Oaxaca	Río Copalita y otros	Zapoteco			3 873.46	2 273.08	58.68
	Río Colotepec y otros	Chatino, Mixteco, Zapoteco			4 135.81	1 538.65	37.20
	Río Astata y otros	Chontal de Oaxaca, Huave, Zapoteco			2 706.52	899.48	33.23
Grijalva-Usumacinta	Río Lacantún	Chol, Chuj, Chuj - Kanjobal, Kanjobal, Mame, Maya Lacandón, Tojolabal, Tzeltal, Tzotzil, Zoque			34 936.77	26 997.34	77.27
	Río Grijalva-Villa Hermosa	Chol, Chontal de Tabasco, Tzeltal, Tzotzil, Zoque			55 969.91	23 676.07	42.30
	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez	Tojolabal, Tzeltal, Tzotzil, Zapoteco, Zoque			22 075.46	6 797.86	30.79
	Río Chixoy	Chol, Chontal de Tabasco, Maya Lacandón, Tzeltal, Zoque			33 891.86	11 147.27	32.89
Lerma-Santiago	Santiago-Aguamilpa	Cora, Huichol			7 922.15	2 366.16	29.87
	Río Lerma-Toluca	Mazahua, Nahua, Otomí			7 322.65	1 275.64	17.42
	Río Huaynamota	Cora, Huichol, Tepehuán			14 149.54	9 104.57	64.35
Pánuco	Río Moctezuma	Nahua SLP SNP y NVER, Nahua Gro., Altiplano Edomex y Oax., Huasteco, Matlatzínca, Mazahua, Mixteco, Nahua, Otomí, Tepehua, Totonaca			40 455.37	12 161.09	30.06

\* Sólo con valores mayores o iguales a 15 por ciento de captación de agua expresada en millones de metros cúbicos (Mm³).

**CUADRO I. Resumen de captura de agua por cuenca, dentro de los territorios indígenas** (Continuación)

Región hidrológica	Cuenca	Pueblo indígena		Captura de agua en Mm <sup>3</sup> de la totalidad de la cuenca	Captura de agua en Mm <sup>3</sup> en la cuenca	Porcentaje de captura de agua en la cuenca
Papaloapan	Río Papaloapan	Chinanteco, Chocho, Cuicateco, Mazateco, Mixe, Mixteco, Nahuatl del Sur de Veracruz, Nahuatl Zongolica - Pico de Orizaba, Popoloca, Popoluca, Zapoteco		87 092.44	50 392.13	57.86
Presidio-San Pedro	Río San Pedro	Cora, Huichol, Nahuatl de Durango, Tepehuán		27 123.95	9 295.92	34.27
	Río Acaponeta	Cora, Huichol, Nahuatl de Durango, Tepehuán		13 722.29	4 406.87	32.11
Sinaloa	Río Fuerte	Mayo, Tarahumara, Tepehuán		27 598.63	16 311.07	59.10
	Estero de Bacorehuis	Mayo		1 725.04	348.99	20.23
Tehuantepec	Río Tehuantepec	Chontal de Oaxaca, Huave, Mixe, Zapoteco		9 191.16	6 103.02	66.40
	Laguna Superior e Inferior	Cucapa, Huave, Mixteco, Tzotzil, Zapoteco, Zoque		7 591.17	5 116.90	67.41
Tuxpan-Nautla	Río Tuxpan	Nahuatl SLP SNP y NVER, Huasteco, Otomí, Tepehua, Totonaca		10 251.31	4 297.90	41.93
	Río Tecolutla	Nahuatl SLP SNP y NVER, Totonaca		13 625.12	7 856.83	57.66
	Río Cazones	Nahuatl SLP SNP y NVER, Otomí, Totonaca		6 522.10	2 249.95	34.50
Yucatán Norte	Yucatán	Maya		45 146.30	39 662.74	87.85
	Quintana Roo	Kanjobal, Maya		18 604.81	14 438.05	77.60
Yucatán Este	Cuencas Cerradas-B	Chol, Maya, Otomí, Totonaca, Tzeltal, Tzotzil		26 487.60	18 916.63	71.42
	Bahía de Chetumal y otras	Chol, Ixil, Kekchi, Maya, Nahuatl, Quiché, Tzotzil		20 037.81	5 401.67	26.96
Yucatán Oeste	Río Champotón y otros	Chol, Chontal de Tabasco, Ixil, Kanjobal, Kekchi, Mame, Maya, Quiché, Tzeltal, Tzotzil		16 900.53	5 693.12	33.69
	Cuencas Cerradas-A	Chol, Maya, Quiché, Tzeltal		11 310.73	4 406.13	38.96
TOTAL				741 179.2	364 387.47	49.16

*Las regiones hidrológicas, las cuencas y la captación de agua correspondientes a los territorios de los pueblos indígenas de la Península de Yucatán*

Las regiones hidrológicas de la Península de Yucatán se clasifican de la siguiente manera: Yucatán Norte, Este y Oeste, con sus respectivas cuencas. No hay escurrimientos superficiales, en especial en el norte, por lo que el sistema de cuenca no es muy claro. En efecto, la Península de Yucatán es una plataforma cársica relativamente reciente, sin cabezas hidrográficas, donde se infiltra rápida-

mente y cuyos acuíferos drenan lentamente de sur a norte hacia la costa.

### Conclusiones

En los territorios de los pueblos indígenas de México se captan anualmente 364 387.47 Mm<sup>3</sup> de agua en promedio anual. Esta cifra comparada con la captación nacional, que es de 1 566 301.39 Mm<sup>3</sup>, significa 23.3 por ciento del total nacional, esto en cuanto a captación vertical. Si se descuenta la evapotranspiración, los territorios de los pueblos indíge-

nas suministran 121 462.49 Mm<sup>3</sup> de agua, misma que sirve para el abasto de los territorios, para el equilibrio de los ecosistemas y para la sociedad en general.

En su mayoría, los territorios de los pueblos indígenas se ubican en las cabezas de cuencas, ahí donde principalmente están las categorías 1, 2 y 3 dentro de la clasificación de Strahler-Holton, es decir, donde se captura el agua y adquiere la mayor velocidad en el escurrimiento, y que reciben un impacto directo de eventos extraordinarios, como los huracanes o tormentas tropicales

El cuadro 1 posiciona a los pueblos indígenas de manera especial en el tema de la “producción” del agua ante la creciente demanda nacional. El cuadro 2 presenta una correlación importante en-

tre territorios indígenas y precipitación, la comparación del territorio que abarcan las isoyetas de precipitación anual a nivel nacional con los territorios indígenas arroja los siguientes valores:

Los porcentajes en el cuadro 2 se establecen respecto a los valores nacionales. A partir de los valores de precipitación en territorios indígenas comparados con los nacionales podemos concluir que si bien éstos abarcan 14.3 por ciento del territorio nacional, se encuentran en la mitad o más de los territorios donde más precipitación hay. Los pueblos indígenas que más altos valores alcanzan —4 000 mm y más— en la precipitación son los mame, choles, zoques, chinantecos, mazatecos, nahuas de Zongolica, nahuas de la Sierra Norte de Puebla, nahuas de los Tuxtlas, popolu-

Río de la zona de Cuetzalan, Puebla.





**CUADRO 2. Área de precipitación anual respecto del territorio nacional y los territorios indígenas**

Precipitación anual rangos (mm)	Territorio nacional isoyetas de precipitación anual (por hectárea)	Territorio indígena isoyetas de precipitación anual (por hectárea)	Porcentaje respecto a los valores nacionales
<1 000	136 710 019	8 532 005	6.24
1 000 a 2 000	46 756 953	14 371 309	30.74
2 000 a 3 000	8 402 636	3 668 474	43.66
3 000 a 4 000	2 126 886	1 136 878	53.45
4 000 a 4 500	300 197	192 073	63.98
> 4 500	53 071	35 526	66.94

cas, y totonacos. Estas regiones se consideran como de alto impacto de tormentas tropicales o huracanes, así como nortes con carga de agua inusual. A veces son áreas de confluencia de dos o más fenómenos climáticos. El buen manejo de las laderas puede redundar en la mitigación de desgajamientos de cerros e inundaciones graves en las planicies principalmente costeras.

En los territorios indígenas se captura el agua para la mayoría de las presas que en el norte del país forman los distritos de riego de la agricultura de alto rendimiento y de sistemas importantes para la generación de electricidad. Asimismo, ciudades importantes, incluyendo el Distrito Federal, son abastecidas de agua parcial o totalmente por los pueblos indígenas. Sin embargo, no existen prácticamente procesos compensatorios para los pueblos indígenas por este servicio. En este sentido, llama la atención que no haya una clara política pública con relación a los pueblos indígenas para que conserven la salud de los ecosistemas de estas cabeceras de cuenca en sus territorios. Al contrario, según Peña (2004: 93), la gestión del agua a nivel nacional es un campo de conflictividad con los pueblos indígenas; desde las ciudades el agua se considera “dada” y no se admite la necesidad de procedimiento compensatorio para los dueños de los territorios ni obras para mejorar la captación. Asimismo, el trasvase entre

cuenas para el abastecimiento de las ciudades puede reducir drásticamente el acceso de las comunidades al agua, tanto para consumo humano como para la pequeña irrigación (caso de los mazahuas y la ciudad de México). El intento de apropiación de los manantiales por parte de la industria refresquera es una realidad en algunos estados de la República (por ejemplo, Oaxaca).

En el año 2000, 42 por ciento de hogares indígenas carecían de agua entubada y 70 por ciento carecía de servicios de saneamiento de las aguas servidas (Peña, 2004: 93). En la administración del agua, los usuarios (las comunidades) entregan su trabajo gratis para generar la infraestructura del abastecimiento. La administración del agua en los territorios indígenas por parte de los usuarios (riego y hogares) tiene varias modalidades que van desde acuerdos comunitarios para mantener forestado tal o cual manantial, comités de riego cuando hay escasez de agua para la irrigación, hasta la formación de comités para la introducción y la conservación del agua para uso doméstico. Destaca aquí el trabajo de faena (comunitario obligatorio) para la construcción de cajas de agua, zanjas y colocación de tuberías. Los comités de agua velan por el mantenimiento y el buen funcionamiento del abasto de agua.

Ante la importancia del papel de los territorios de los pueblos indígenas para la captación de

agua cuenca arriba, debe impulsarse una alianza estratégica entre pueblos indígenas y Estado para garantizar el derecho humano de acceso al agua de las poblaciones indígenas, así como políticas de retribución como parte del desarrollo sustentable para estas zonas. La política de desarrollo sustentable en los territorios de los pueblos indígenas pasa por el fortalecimiento y empoderamiento de las organizaciones locales y regionales para el manejo del bien común. Asimismo, las estrategias de organización y de manejo de las cuencas requieren ordenamientos territoriales para fortalecer las reglas del gobierno de ese bien común. De la integridad de los ecosistemas depende la calidad de la captación de agua, la infiltración, la evotranspiración y los escurrimientos superficiales y subsuperficiales. La velocidad del vaciamiento de la cuenca depende, asimismo, de la calidad de la cubierta vegetal. Los ecosistemas naturales en su mayor complejidad son los mejores métodos para la infiltración del agua y dosifican el escurrimiento superficial y la evotranspiración.

Por otro lado, la remoción de la vegetación genera erosión del suelo, acelera el escurrimiento y el vaciamiento de la cuenca, así como el azolvamiento de los cuerpos de agua naturales y artificiales, incluyendo ríos, lagunas costeras y presas, lo que pone en entredicho la sustentabilidad y funcionamiento a mediano y largo plazos de las mismas. Casi todas las cabezas de cuencas están perdiendo suelos, las presas se están azolvando y la sustentabilidad de la generación de electricidad a largo plazo tiene una merma importante ya que las presas pierden su capacidad de almacenamiento para el riego. En efecto, los territorios de los pueblos indígenas tarahumara, huicot, mazahua otomí, nahua de Zongolica-Córdoba, Sierra Norte de Puebla, Huasteca, la Costa y Sierra

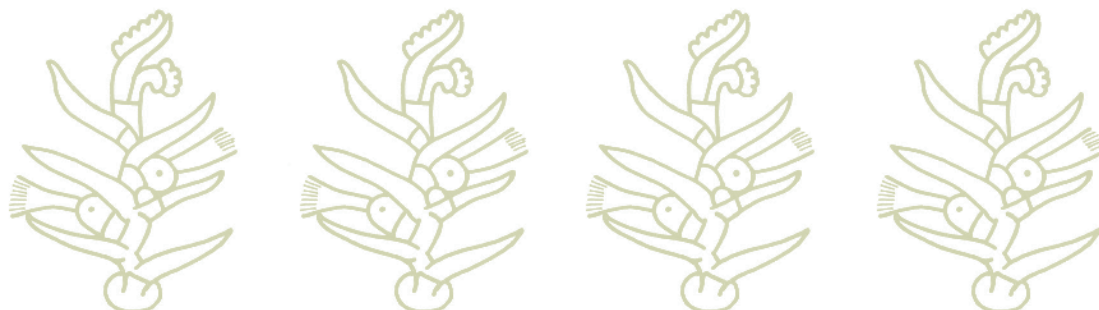
Sur de Oaxaca, la Mixteca Alta, el alto Papaloapan, los Valles Centrales y zona centro de Chiapas presentan niveles de alta a muy alta erosión hídrica (de 50 a 200 toneladas de suelo fértil) (Bravo y Reséndiz, 1996).

El alto riesgo hidrometeorológico que se manifiesta por la incursión recurrente de los huracanes en las laderas de las sierras, repercute en las planicies costeras, ya que los suelos deslavados se arrastran con gran fuerza azolvando los cauces de los ríos y lagunas costeras, lo que provoca graves inundaciones. La prevención y el manejo adecuado de los desastres hidrometeorológicos, el resguardo de la población y de los bienes, y la conservación de suelos no están adecuadamente desarrollados en nuestro país, de manera que se privilegia la remediación inmediata antes que evitar los efectos graves.

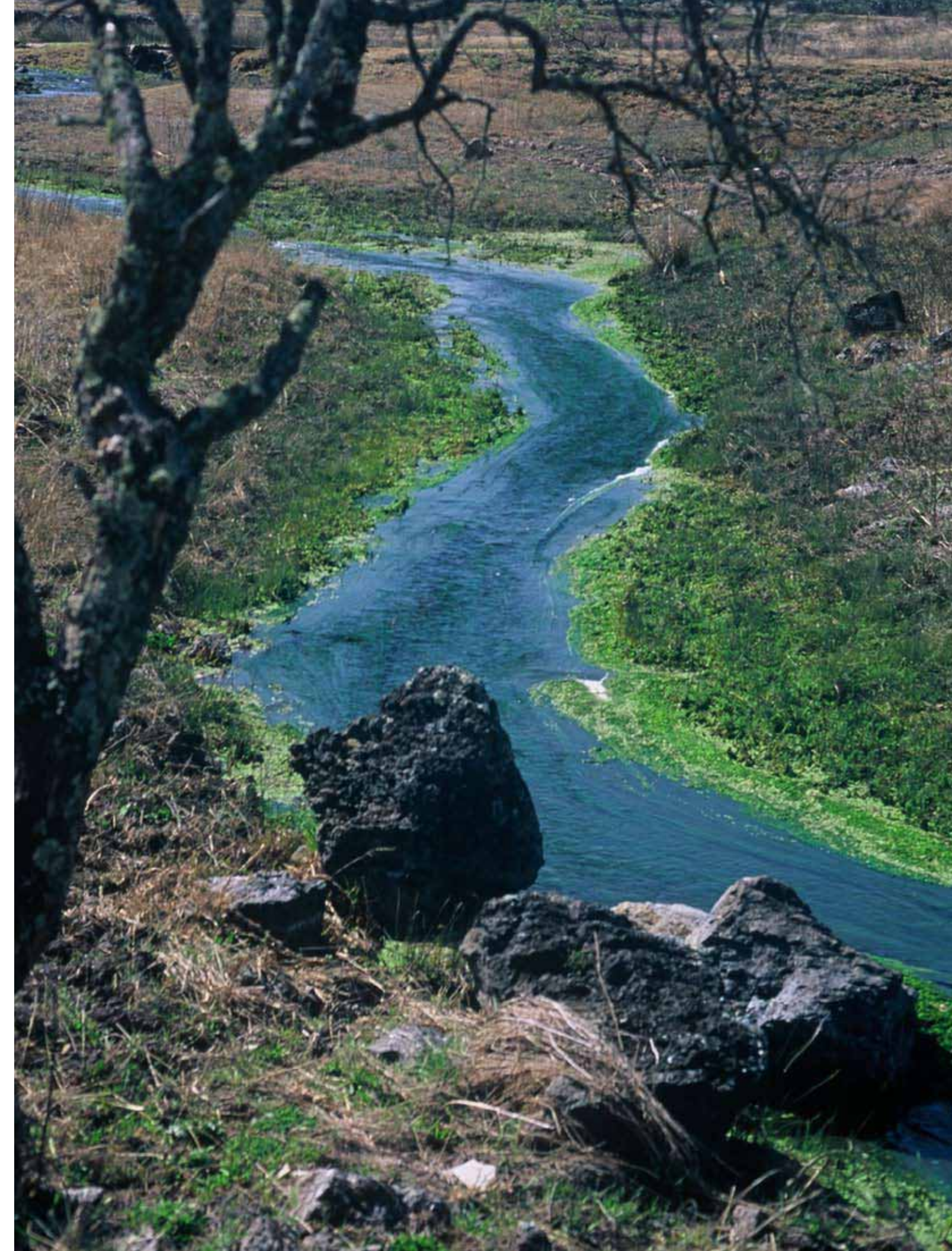
Por lo anterior, en un ambiente de huracanes y lluvias torrenciales cada vez más intensas, así como de sequías prolongadas, la protección de la vegetación natural, la reforestación en curvas a nivel, el manejo de laderas en la agricultura y la ganadería son clave en los territorios de los pueblos indígenas y comunidades campesinas.

Como conclusión general podemos afirmar que los territorios de los pueblos indígenas y las comunidades que en ellos viven son ignorados como custodios, guardianes, o proveedores de agua. Por ello, es necesario desarrollar una política en que la sociedad reconozca su papel como guardianes o “proveedores de agua”. En efecto, no están representados los propietarios del bosque ni los actores sociales, como ejidos y comunidades, en los consejos de cuenca, y por esta vía no hay una plataforma para negociar.

R97 Selva subcaducifolia en el sur de Puebla.











## La cubierta vegetal y el uso del suelo en los territorios de los pueblos indígenas

Una vez definidos los territorios de los pueblos indígenas se puede ubicar desde la Cartografía de Uso del Suelo y Vegetación (series I, II y III) la cubierta vegetal que contiene vegetación primaria, secundaria arbórea y arbustiva y herbácea, así como las áreas agrícolas de riego y temporal, y plantaciones y zonas ganaderas. Cabe decir que en este caso se trata de un inventario de gran visión a una escala de 1:250 000, que no refleja escalas y mediciones necesarias para el manejo forestal sustentable.

Para los efectos del presente trabajo utilizaré la CUSV Serie III 2004 del INEGI (en adelante la “Serie III”). Con esta información se destacará la importancia relativa de los pueblos indígenas respecto a los valores nacionales, aunque mostremos la numeralia de las cubiertas en términos absolutos.

La Serie III no identifica la calidad del bosque o la selva ni la diversidad beta —esto es, el ensamble de especies de un mismo tipo de vegetación en distintas regiones— tampoco se especifica quién controla los recursos. Los procesos de disturbio pueden ser originados por factores naturales como incendios naturales, inundaciones, sequías prolongadas o los efectos de un volcán en erupción, los cuales se han vivido en los últimos 100 años en mayor o menor intensidad. Frecuentemente, los disturbios son funcionales a los ecosistemas. La resiliencia es efectiva cuando a estos desastres no anteceden o siguen perturbaciones de origen antrópico. Los desmontes a gran escala y de manera tecnificada, generalmente inducida por programas gubernamentales, dejaron grandes cicatrices sin que la vegetación ni la fauna se re-

cuperarán. Otras grandes perturbaciones son la extracción de suelo, fauna y vegetación por periodos prolongados sin planes de control y de recuperación. Esta “extracción minera” tiene efectos acumulativos y reducir gravemente la funcionalidad de los ecosistemas. Los procesos de ganadería extensiva y la apertura de la frontera agrícola y urbana aún son las principales causas de la destrucción de la cubierta vegetal primaria y secundaria.

La vegetación arbórea primaria y secundaria comprende los macizos forestales y selváticos más cohesionados, mientras la vegetación secundaria arbustiva y herbácea nos permite observar varios procesos sucesionales, así como la intensidad de perturbación y fragmentación. En la primera categoría es difícil determinar lo que se denomina “el descreme” de las especies comerciales. Así tenemos, por ejemplo, en Chimalapas y en las selvas de Quintana Roo y Campeche en algunos ejidos y comunidades el “descreme” del cedro y la caoba sin que ninguna estrategia importante intente reponer las “existencias” de estas especies. No tenemos un registro sistemático de la fauna que permita evaluar los procesos de defaunación creciente. En el estudio mencionado podemos advertir que la ganadería afecta en mayor medida a la vegetación primaria, mientras que la secundaria sufre relativamente un cambio mayor debido a la agricultura (Instituto Geografía de la UNAM, 2002).

Nos proponemos hacer aquí el estudio de la vegetación primaria y secundaria en los territorios de los pueblos indígenas siguiendo las definiciones de vegetación primaria y secundaria y de uso del suelo propuestas en la Serie III.

La Serie III muestra en general menores índices de deforestación que el Inventario Forestal 2000. Habría que estudiar las razones de esta aparente desaceleración.

El sistema de clasificación de la vegetación utilizado es el denominado *Sistema de clasificación del INEGI para comunidades vegetales primarias de Méxi-*



co, adaptado a partir del sistema de clasificación convencional de la CUSV Serie II y la versión digital de la Serie I, del INEGI. Este sistema utiliza una combinación de criterios para clasificar y describir comunidades vegetales; parte de un punto de vista descriptivo del paisaje y da más importancia a diferentes aspectos para caracterizar el tipo representativo de comunidad vegetal.

1) Agrupación de tipos de vegetación relacionados ecológica y/o florísticamente, a las cuales se denomina “formaciones de vegetación”. Éstas se refieren a grandes tipos de cubiertas vegetales,

definidas tanto desde el punto de vista florístico, fisonómico como ecológico.

2) Caracterización de comunidades vegetales por su afinidad ecológica y composición florística denominados “tipos de vegetación”. Tipos de cubierta vegetal definidos por sus dominancias florísticas, fisonómicas y/o sus características ecológicas. La clasificación de la vegetación que utiliza el INEGI se basa principalmente en los trabajos de Miranda y Hernández (1963), Flores *et al.* (1971) y Rzedowski (1978). Este último considera los siguientes ecosistemas vegetales: bosque de conífe-

## ZONAS ECOLÓGICAS EN TERRITORIOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DEL SURESTE DE MÉXICO

### SIMBOLOGÍA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE VEGETACIÓN

Agricultura	Selva alta perenifolia
Ganadería	Selva subcaducifolia
Vegetación hidrófila	Selva subhúmeda caducifolia
Bosque de coníferas	Matorral xerófilo
Bosque de encinos	Selva espinosa
Bosque mesófilo	





ras, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, matorral xerófilo, pastizal, selva perennifolia, selva caducifolia, selva subcaducifolia, selva espinosa, vegetación hidrófila, vegetación inducida y otros tipos que no se adscriben a ninguna de las anteriores. INEGI considera aspectos fisonómicos y sucesionales de la cubierta vegetal de México, se indican los usos existentes de las comunidades vegetales, las áreas donde se practica la agricultura, así como sitios donde se desarrolla la actividad pecuaria y forestal.

3) Las zonas que no presentan cubierta vegetal visible por condiciones climáticas o presencia de factores edáficos o geológicos que impiden su desarrollo se denominan “áreas sin cubierta vegetal”.

#### Las zonas ecológicas que conforman la cubierta de vegetación en los territorios indígenas

A continuación se presentan las distintas zonas ecológicas o biomas con sus distintos tipos de vegetación en relación con territorios indígenas. Estos biomas equivalen de modo aproximado a las formaciones vegetales en los criterios de la CUSV Serie III. Este método permite evaluar de manera más precisa la importancia de la diversidad biológica para cada pueblo indígena y hacer un comparativo cuantitativo con los mismos tipos de vegetación a nivel nacional.

##### *Zona ecológica tropical húmeda*

La zona ecológica tropical húmeda incluye los siguientes tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja espinosa subperennifolia y selva mediana subperennifolia.<sup>3</sup> Rzedowski (1998) señ

<sup>3</sup> La Serie III incorpora este tipo de selvas a las selvas espinosas en general. En el caso de las selvas bajas espinosas subperennifolias, en el sur y oriente de la península de Yucatán se trata de selvas inundables, principalmente de tintales (*Hematoxylum campechianum*) que se desarrollan en los “bajeríos”.



Nopalera semisilvestre en Milpa Alta, Distrito Federal.

la en cifras aproximadas que las selvas tropicales húmedas perennifolias (incluyendo a las subperennifolias) albergan alrededor de cinco mil especies.

Las selvas húmedas —que cubrían extensas zonas del trópico húmedo— han desaparecido en su mayor parte quedando reducidas a sólo 10 por ciento de su extensión original (Challenger, 1998: 302). La zona ecológica tropical húmeda com-

prende hoy en día 6 810 738 hectáreas, de las cuales 5 751 739 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas. Esto significa que de 10 por ciento de las selvas húmedas que sobreviven en el territorio mexicano, 84 por ciento está en territorios indígenas. Esta correlación aumenta considerablemente en los tipos de vegetación que componen las selvas húmedas. En la actualidad, por

Papayo silvestre, *ch'ich'put* o *put* (maya yucateco), (*Papaya carica*).



lo menos 29 pueblos indígenas utilizan las selvas húmedas perennifolias y subperennifolias.

En las selvas húmedas mexicanas no se domesticaron granos básicos; más bien éstos han sido adaptados a las condiciones que estos ecosistemas representan para la agricultura mesoamericana. Sin embargo, los tubérculos y frutales, así como plantas del estrato herbáceo y arbóreo, fueron domesticados o semidomesticados, mismos que actualmente tienen usos como alimento, ornamento, material de construcción, medicinas, saborizantes, colorantes, resinas, etcétera. En ocasiones, su origen es controvertido, ya que los productos de la selva húmeda son frecuentemente compartidos con las culturas de Centroamérica y Sudamérica (Challenger, 1998: 337).

Algunas de las plantas domesticadas y semidomesticadas en selvas húmedas tropicales son: yuca (*Manihot esculenta*), camote (*Ipomoea batatas*), sagú (*Maranta arundinacea*), malanga nativa (*Xanthosoma* sp., *X. robustum* y *X. Sagittifolium*), vainilla (*Vainilla planifolia*), marañón (*Anacardium occidentale*), piña (*Ananas comosus*), chirimoya (*Annona cherimola*), ilama (*A. diversifolia*), anona (*A. glabra*), anona (*A. muricata*), anona colorada (*A. reticulata*), anona (*A. squamosa*), ramón (*Brosimum alicastrum*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), papaya (*Papaya carica*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), zapote amarillo (*Pouteria campechiana*), zapote amarillo (*P. hypoglauca*), barbasco (*Dioscorea* spp), jícama (*Pachyrrhizus erosus*), tepejilote (*Chaemodora tepejilote*), pacaya (*Chaemodora wendlandiana*), acuyo o yerba santa (*Piper sanctus*), guayabilla (*P. sartorianum*), ciruela (*Spondias bombin*), hule (*Castilla elástica*), cacao (*Theobroma cacao*), cacao (*Theobroma bicolor*), cacao (*Theobroma angustifolium*), zapote blanco (*C. Viride*), caimito (*Chrysophyllum cainito*), pitahaya (*Hylocereus undatus*), aguacate (*Persea americana*), zapote negro (*Diospyros digyna*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chinini (*P. shiedeana*), zapote mamey (*P. sapota*).



*Selva alta perennifolia.* Una parte importante de los territorios indígenas con selvas altas se extiende desde las montañas de la Sierra Madre Oriental con cara hacia el Golfo de México; otra parte minoritaria se encuentra en el estado de Chiapas con cara al Pacífico.

Según la CUSV Serie III existen 3 440 927 hectáreas de selvas altas perennifolias, de las cuales 2 428 343 están en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 70.57 por ciento. Llama la atención la intensidad con que estas selvas han entrado a un proceso de intervención humana, de manera que de 2 862 238 hectáreas, sólo 1 167 560 se registran como primarias y 1 260 780 han entrado a un proceso sucesional. Cabe mencionar que los mayores macizos selváticos de selva alta perennifolia se adscriben a los pueblos indígenas maya lacandón, zoque de Chimalapas, chinanteco, tzeltal, chol, mixe, mazateco, zapoteco, tzotzil y tojolabal.

En los territorios indígenas de los mayas lacandones y zoques de Chimalapas el proceso de secundarización es menor al de las selvas primarias. Sin embargo, los chinantecos están a 50 por ciento del proceso de secundarización, y en los tzeltales, choles, mixes, mazatecos y zapotecos los procesos están más avanzados. Los huastecos, totonacos, nahuas de San Luis Potosí, de la Sierra Norte de Puebla y del norte de Veracruz prácticamente ya no tienen bosques primarios. En la zona mixe la ganaderización y el cambio de uso del suelo se está extendiendo a la sierra desde los lomeríos de las planicies del estado de Veracruz. Cabe decir que los mixtecos que aparecen en la lista son migrantes que colonizaron una pequeña porción de tierra al norte del municipio de Santa María Chimalapa.

*Selva alta subperennifolia.* A nivel nacional se reportan 160 882 hectáreas de las cuales 59 476 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, esto es 37 por ciento. El mayor territorio lo abarcan los choles, reubicados en el área de influen-



Jitomate criollo y cacao.

cia del sur de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Cabe destacar que éste es el único manchón en México del macizo selvático que en Guatemala se denomina el Petén. Este manchón presenta un proceso de intervención y de crecimiento secundario identificado como secundario arbórea. Otro manchón de selva se encuentra en la parte septentrional de la República, en el norte del estado de Veracruz, en los lomeríos al pie de la Sierra Madre Oriental en donde se encuentran los territorios nahuas y huastecos. De ahí se extiende hacia las planicies costeras y es seriamente impactada por la ganadería extensiva; éstas corresponden a las selvas subperennifolias más septentrionales del país.



*Selva mediana subperennifolia*. Esta selva se desarrolla principalmente en la península de Yucatán, en Belice y en el Petén guatemalteco. Según la cusv Serie III, abarca 2 889 501 hectáreas en territorios indígenas de México, de un total de 5 775 059 a nivel nacional, lo que significa que 50.03 por ciento se encuentra en territorios indígenas.

Los mayas yucatecos, principalmente los *cruzo'ob*—descendientes de los rebeldes que se refugiaron en el centro de Quintana Roo—, tienen en sus territorios, a nivel nacional, 36 por ciento de la selva subperennifolia. La vegetación secundaria en estas selvas es considerable. Se trata de un ecosistema que padece una constante perturbación desde el punto de vista natural y cultural. En efecto, los huracanes que ingresan a tierra firme desde el mar Caribe golpean directamente las selvas, además de que producen suficiente material inflamable para que se generen incendios importantes. Asimismo, la presencia maya que emplea las técnicas de roza, tumba y quema contribuye a esta perturbación funcional. Es así que tenemos una gran cantidad de vegetación heliófila como la caoba y el cedro, por ejemplo. Igualmente, en los últimos años la colonización ha fomentado desmontes y la generación de acahuals. Sin embargo, también es cierto que el manejo forestal, con su nueva estrategia de consensos internos de los ejidos que establecen áreas forestales permanentes en la zona maya y en el sur de Quintana Roo, ha logrado mantener un macizo selvático de por lo menos 500 000 hectáreas, mismas que forman parte del Corredor Biológico Calakmul-Sian Ka'an. Con esta forma de manejo no se utiliza el fuego y se tienen que diseñar tecnologías para abrir claros necesarios para la producción de la flora heliófila.

*Selva baja perennifolia*. Este tipo de vegetación está representada en territorios indígenas únicamente en la selva Lacandona con 1 176 hectáreas; el resto —42 397 hectáreas— se encuentra en el

norte de Chiapas y en Tabasco, afuera de los territorios indígenas.

*Selva baja espinosa subperennifolia*. Del total de 1 035 679 hectáreas a nivel nacional, 373 243 corresponden a territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 36 por ciento. Si bien esta selva está clasificada por la Serie III como selva espinosa, en este caso se refiere a una modalidad de las selvas subperennifolias del sur y oriente de la Península de Yucatán. Aparecen también en la parte inundable del noroccidente de la misma Península. En general, se trata de selvas inundables que resisten inundaciones intermitentes cuando entran a la región las tormentas tropicales, principalmente desde el Caribe. En el suroriente de la península tenemos los tintales (*Haematoxylum campechianum*) como vegetación dominante. Es evidente que los mayas yucatecos son los que tienen un amplio territorio de este tipo de selvas. Los otros pueblos que tienen en sus territorios este tipo de selva son colonizadores y refugiados de Guatemala.

#### *Zona ecológica tropical subhúmeda*

A la zona ecológica tropical subhúmeda, Challenger (1998) le adscribe las selvas subcaducifolias y caducifolias.

*Selva subcaducifolia*. A esta categoría integraré tres tipos de vegetación: selva baja, selva mediana subcaducifolia y selva espinosa. Los primeros dos tipos de vegetación suman, a nivel nacional, 4 737 330 hectáreas, de las cuales 2 802 729 se encuentran en territorios indígenas, es decir, 62.7 por ciento.

Estas selvas son el hábitat ancestral de muchas plantas domesticadas como el maíz, frijol, cacao, huate, jitomate, algodón para el caso de México. También la mixteca en Oaxaca y Guerrero, y la maya en la región norte de Yucatán, pudieron ser los centros originales de domesticación y/o diver-

sificación subsiguiente de varias especies de árboles frutales nativos, algunos, en un proceso vigente y activo (Challenger, 1998). Amaranto (*Amarantus leucocarpus*), frijol (*Phaseolus vulgaris*, *P. lunatus*), crotalarias (*Crotalaria pumila*), calabazas (*Curcubita mochata*, *C. pepo*), chaya (*Cnidoscopus spp.*), chile (*Capsicum Nahum L.*), nanche (*Byrsocnina geometrizaans*), algodón (*Gossypium hirsutum*), xoconochtili (*Stenocereus spp.*), guayaba (*Psidium guajava*), garambullo (*Myrtillocactus geometrizaans*), ciruelo o jocote (*Spondias spp.*), ramón (*Brosimum alicastrum*), guajes (*Leucaenia spp.*), agave (*Agave cupreata*), jitomate (*Licopersicum esculentum*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), bonete (*Pileus mexicanus*), cacalosúchil (*Plumeria rubra*), copal

(*Bursera copallifera*), barbasco comestible (*Discorea nelsonii*), maíz (*Zea mays*) y teocintes varios.

*Sekva baja subcaducifolia*. Este tipo de selva aparece únicamente en el oriente del estado de Yucatán, al sureste de Quintana Roo y en Tamaulipas. Se trata de manchones inconexos. A nivel nacional existen 70 770 hectáreas, de las cuales 9 306 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, y son los mayas yucatecos los únicos que tienen este tipo de vegetación con 13 por ciento del total nacional. También los mayas son los que tienen la mitad de la selva baja subcaducifolia arbórea. Según Rzedowski (1978) estas selvas tienen 6 000 diferentes especies de flora.

Mujeres totonacas polinizan la vainilla en Papantla, Veracruz.



**CUADRO 3. Zona ecológica tropical húmeda en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
<b>Selva alta perennifolia</b>				
Maya lacandón	376 759	11 850	48 529	-
Zoque	286 531	58 182	46 576	-
Chinanteco	152 403	57 482	89 859	252
Tzeltal	88 561	84 221	74 704	-
Chol	73 081	131 053	103 368	-
Tzotzil	41 650	46 257	31 969	-
Mixe	39 293	30 864	61 656	1 431
Zapoteco	34 491	13 825	19 665	115
Mazateco	23 684	26 243	16 131	1 070
Tojolabal	13 499	7 770	12 735	-
Cuicateco	11 855	615	4 880	304
Popoluca	9 236	1 569	6 059	-
Kanjobal	4 432	1 772	5 305	-
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	3 916	22 421	17 782	-
Nahua del sur de Veracruz	3 208	5 354	4 742	-
Chontal de Tabasco	1 641	1 633	1 115	-
Huasteco	1 063	5 202	17 253	2 198
Totonaca	919	4 281	18 137	6 697
Popoloca	676	-	165	-
Mixteco	272	240	1 737	-
Mame	215	2 930	0	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	175	28 169	89 174	11 190
Otomí	-	2 577	15 640	1 178
Chuj-kanjobal	-	521	102	-
Chuj	-	220	844	-
Tepehua	-	116	2 064	787
<b>TOTAL</b>	<b>1 167 560</b>	<b>545 367</b>	<b>690 191</b>	<b>25 222</b>
<b>Selva alta subperennifolia</b>				
Chol	19 355	19 024	2 801	0
Huasteco	1 190	1 370	0	0
Maya	0	5 666	0	0
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	4	6 647	2 710	433
Otomí	0	118	64	0
Totonaca	0	0	95	0
<b>TOTAL</b>	<b>20 549</b>	<b>32 825</b>	<b>5 670</b>	<b>433</b>
<b>Selva mediana subperennifolia</b>				
Maya	752 281	1 289 485	33 3892	1 815
Zapoteco	20 794	13 201	18 617	-
Zoque	15 719	2 913	16 430	-



**CUADRO 3. Zona ecológica tropical húmeda en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)** (Continuación)

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
<b>Selva mediana subperennifolia</b>				
Chol	10 770	117 263	27 846	1 696
Maya lacandón	7 852	-	-	-
Cora	6 985	13 621	2 055	171
Chatino	4 990	101	10 007	-
Huichol	4 306	2 870	431	-
Huasteco	4 035	39 620	18 287	623
Pame	3 505	6 884	1 656	-
Totonaca	1 642	6 806	3 580	337
Ixil	1 050	31	-	-
Mixteco	958	1 718	1 612	-
Kanjobal	931	-	183	-
Tepehuán	840	1 440	308	-
Nahua de Durango	733	204	73	-
Chichimeca jonaz	429	-	-	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	80	10 761	42 531	4 149
Chontal de Tabasco	38	73	337	-
Tzotzil	16	10 704	6 853	-
Quiché	-	23 243	2 673	-
Tzeltal	-	9 197	2 918	65
Kekchi	-	1 584	-	-
Nahua	-	645	-	-
Mame	-	11	-	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	-	-	28	-
<b>TOTAL</b>	<b>837 954</b>	<b>1 552 375</b>	<b>490 317</b>	<b>8 856</b>
<b>Selva baja perennifolia</b>				
Maya lacandón	720	-	-	-
Chontal de Tabasco	317	-	-	-
Zoque	140	-	-	-
Maya lacandón	720	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1 897</b>			

*Selva mediana subcaducifolia.* Las selvas medianas subcaducifolias abarcan a nivel nacional 4 737 330 hectáreas, de las cuales 2 963 515 están en territorio de los pueblos indígenas, lo que representa 63.5 por ciento. Destacan los mayas de Yucatán, quienes abarcan una vasta área de la Península con este tipo de vegetación, la cual se extiende

desde el noreste al suroeste de la Península. Asimismo, este tipo de vegetación se encuentra principalmente en las planicies costeras de la costa del Pacífico. En especial, hay que mencionar que la vegetación secundaria abarca grandes extensiones en su modalidad de arbórea y arbustiva. Esta vegetación secundaria en los territorios mayas



Campo de amaranto, Morelos.

abarca 89 por ciento de todo el macizo selvático de los territorios indígenas de México.

*Selva caducifolia.* Estas selvas abarcan en México 16 859 406 hectáreas, de las cuales 2 730 224 están en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 16.1 por ciento del total nacional. La Serie III clasifica las selvas caducifolias en matorral subtropical, selva baja caducifolia y selva mediana caducifolia.

*Matorral subtropical.* El yaqui es el único pueblo indígena que tiene matorral subtropical en su territorio con 54 005 hectáreas de vegetación pri-

maria, de las 992 264 que este tipo de vegetación abarca a nivel nacional, esto es 3.75 por ciento del total nacional.

*Selva baja caducifolia.* Este tipo de selvas abarcan 16 859 407 hectáreas a nivel nacional, de las cuales 1 825 026 pertenecen a 28 pueblos indígenas, esto es, 12.75 por ciento del total nacional. Se trata de una de las selvas más ricas y menos estudiadas. La composición florística depende de las distintas regiones en que aparecen en el país. De los pueblos indígenas que comparten este tipo de vegetación destacan, en orden de aparición los tarahumaras, huicholes, zapotecos, tepehuanes,

nahuas de Guerrero, guarijios, mixtecos, cora, pame, mixe y mayos. Se trata del ecosistema forestal más extenso del país, distribuido desde el sur de Sonora, a lo largo de las planicies costeras del Pacífico y en las faldas adyacentes de la Sierra Madre Occidental y del Sur, la depresión del Balsas, centro de Veracruz, sur de Tamaulipas, hasta la depresión central del estado de Chiapas y península de Yucatán (Challenger, 1998: 377). En esta última región, a pesar de la presencia de especies endémicas, el número de especies por unidad de área es baja. Esto se debe a la intensidad de uso de la selva por parte de los mayas. Se trata de un tipo de vegetación muy amenazado, sobre todo porque en las planicies costeras avanza la agricultura de riego, la ganadería extensiva y los desarrollos turísticos y urbanos. En territorios de los pueblos indígenas, los tarahumaras, tepehuanes, huicholes, guarijios tienen vastas zonas de vegetación primaria, y se encuentran principalmente en el fondo de las barrancas. En el nororiente del país mencionamos a los pames, puesto que la gran mayoría de su territorio tiene este tipo de vegetación.

La depresión del Balsas es especialmente rica en las selvas bajas caducifolias, área importante como centro de origen de las burseras, *B. bonetii*, *B. longipes*, *B. morelensis*, *B. copallifera* (copal), entre otras especies (Toledo, 1982). Se trata de uno de los grandes centros de endemismos. En esta región hay presencia de teocintes (*Zea mays sp. parviglumis* *Illis & Doebley*).

Los zapotecos y mixes tienen presencia en estas selvas, principalmente en las laderas que miran hacia el océano Pacífico. En las distintas regiones hay presencia indígena, en especial en las estribaciones de las sierras o en las barrancas profundas, donde con frecuencia el nivel de conservación es mejor que en las planicies costeras. Las excepciones son las zonas de pastoreo de caprinos en la depresión del Balsas, donde habitan los pue-

blos mixtecos y nahuas, y la Península de Yucatán, donde hay un proceso de secundarización muy importante.

*Selva mediana caducifolia*. Esta clasificación en la Serie III se encuentran en el noroccidente de la península de Yucatán y en el sur de Oaxaca. Es el tipo de vegetación con mayor presencia indígena a nivel nacional; se tiene un registro de 1 109 638 hectáreas, de las cuales 851 193 están en territorios de los pueblos indígenas maya, chontal de Oaxaca y zapoteco; la extensión corresponde al 76.7 por ciento del total nacional. Destacan los mayas yucatecos que tienen una superficie considerable de este tipo de vegetación que han intervenido de tal manera que sus exponentes arbóreos más destacados no rebasan los 40 años de edad (Challenger, 1998).

*Selva espinosa* (Challenger, 1998: 405).<sup>4</sup> La Serie III clasifica en esta formación los siguientes tipos de vegetación: mezquital, selva baja espinosa caducifolia y selva espinosa subperennifolia, que incluimos en las selvas húmedas.

Del total de 1 872 052 hectáreas que abarca a nivel nacional este tipo de vegetación 326 334 corresponden a territorios de los pueblos indígenas, esto es, 17.4 por ciento del total nacional. Los árboles de estas selvas tienen un rango de 4 a 14 m de altitud. En condiciones más áridas, encontramos los mezquites como vegetación dominante. Estos últimos se incorporan a la zona ecológica árida y semiárida.

*Mezquital*. Los mayos presentan este tipo de vegetación en su territorio con 84 762 hectáreas esto es 3.17 por ciento del total.

<sup>4</sup> Incluye a la selva espinosa dentro de las selvas subhúmedas, aunque en las zonas más áridas se alternan con las vegetación xerófila



CUADRO 4. **Zona ecológica tropical subhúmeda: selva subcaducifolia y caducifolia (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
Selvas subcaducifolias				
Maya	41 435	1 611 370	945 058	9 690
Tepehuán	22 571	20 216	6 590	-
Cora	16 903	26 784	13 953	1 078
Huichol	10 705	8 871	19 686	838
Nahua de Durango	5 824	1 895	385	133
Amuzgo	3 392	9 684	18 004	117
Nahua de Michoacán	2 487	3 006	10 004	-
Mixteco	1 063	23 988	50 147	-
Chatino	217	-	13 096	-
Ixil	34	-	-	-
Zapoteco	-	15 163	28 980	-
Mame	-	14 227	847	-
Tzotzil	-	5 534	1 240	-
Chol	-	2 399	-	-
Kanjobal	-	1 875	106	-
Tlapaneco	-	1 159	1 209	-
Kekchi	-	791	-	-
Tzeltal	-	50	-	-
Triqui	-	-	14	-
TOTAL	104 631	1 747 012	1 109 319	11 856
Selvas caducifolias				
Tarahumara	151 263	11 144	37 213	-
Huichol	136 312	25 191	47 119	552
Zapoteco	127 290	62 353	91 560	-
Tepehuán	82 929	9 024	15 987	211
Yaqui	53 970	-	649	-
Chontal de Oaxaca	48 171	3 588	13 940	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	38 261	34 254	158 511	-
Guarijio	35 734	3 111	5 218	-
Mixe	33 838	5 169	11 091	-
Cora	29 828	295	15 040	225
Mixteco	28 943	17 443	125 973	-
Pame	23 904	9 356	1 117	-
Mayo	21 426	946	811	-
Chinanteco	10 644	1 372	4 476	-
Mazateco	10 214	3 662	8 159	-
Cuicateco	9 480	2 719	5 375	-
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	7 037	8 644	3 875	-
Huave	3 486	-	6 104	-
Zoque	2 731	57	7 155	-

CUADRO 4. **Zona ecológica tropical subhúmeda: selva subcaducifolia y caducifolia (hectáreas)** (CONTINUACIÓN)

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arborescente	Secundaria herbácea
<b>Selvas caducifolias (Continuación)</b>				
Popoloca	2 607	943	960	-
Pima	901	-	-	-
Nahua de Durango	521	-	-	-
Maya	353	672 663	265 608	11 151
Huasteco	293	96	249	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	90	1 282	4	-
Chuj	70	-	276	-
Tzotzil	43	9 423	33 650	-
Purhépecha	2	934	2 439	-
Ixil	-	9 293	398	-
Tlapaneco	-	5 636	4 351	-
Nahua de Michoacán	-	3 114	35 715	-
Kanjobal	-	1 896	935	-
Jacalteco	-	1 113	295	-
Amuzgo	-	743	44 112	-
Chol	-	304	-	-
Mame	-	54	307	-
Popoluca	-	29	222	-
Chatino	-	-	846	-
Cucapa	-	-	10	-
Otomí	-	-	535	-
Tzeltal	-	-	1 609	-
TOTAL	860 341	905 851	951 894	12 139
<b>Selvas bajas espinosas caducifolias y subperennifolias</b>				
Maya	117 000	106 416	105 625	293
Chol	8 265	13 500	15 971	-
Quiché	3 943	610	338	-
Yaqui	1 945	11 195	2 259	-
Totonaca	1 695	2 112	1 508	-
Mayo	921	1 628	3 392	-
Zapoteco	890	-	13 558	-
Huave	451	-	3 399	-
Tzotzil	-	12	1 262	-
Tzeltal	-	6	292	-
Chontal de Tabasco	-	2	-	-
Cucapa	-	-	2	-
Ixil	-	-	1 192	-
Mixteco	-	-	1 108	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	-	-	-	2
Otomí	-	-	113	-
TOTAL	135 110	135 481	150 019	295

*Sekva espinosa caducifolia*. Del total de 748375 hectáreas, 47661 pertenecen a territorios de los pueblos indígenas, lo que corresponde a 6.3 por ciento del total nacional. Los territorios que destacan con esta vegetación son los de los pueblos indígenas huaves y zapoteco del istmo de Tehuantepec.

**Zona ecológica templada húmeda**

*Bosque mesófilo de montaña*. De cara al océano Pacífico y al Golfo de México, las sierras Madre Orien-

tal, Occidental y del Sur forman barreras formidables en las cuales se condensa la humedad recogida de los océanos. Es en estas zonas donde se encuentran los bosques mesófilos de montaña. Ubicados en las caídas más importantes de las sierras hacia las planicies costeras, los bosques de niebla o mesófilos presentan una riqueza florística extraordinaria.

En la Sierra Norte de Oaxaca, los Tuxtlas y Chiapas llueve 4 000 mm o más al año, lo que explica los caudales de los grandes ríos mexicanos.

Vegetación de los Tuxtlas, Veracruz.





A nivel nacional se registran 1 823 379 hectáreas de bosque mesófilo de montaña. De este total, 992 196 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, esto es, el 54.4 por ciento.

Este tipo de bosque solía cubrir vastas regiones de México; sin embargo, hoy sobrevive como relictos en forma de archipiélagos de vegetación. Sus territorios son reducidos y padecen una intensa intervención humana, por lo que se trata de uno de los ecosistemas más amenazados en nuestro país. Actualmente sobrevive en menos de 1 por ciento del territorio nacional, pero alberga entre 10 a 12 por ciento de las especies florísticas del país. Alrededor de 2 500 a 3 000 especies habitan de modo preferencial o exclusivo en estos bosques, particularmente las epífitas, los arbustos, las herbáceas y los helechos (Challenger, 1998: 462). En México existen, por lo menos, cuatro provincias florísticas en los bosques de niebla: 1) Sierra Madre Occidental (Sonora, Sinaloa y Nayarit); 2) Sierra Madre Oriental (desde Nuevo León hasta Veracruz); 3) serranías meridionales divididas en Faja Volcánica Transmexicana (Nayarit, Jalisco, Michoacán y Morelos); Sierra Madre del Sur (Michoacán, Guerrero y Oaxaca), y sierras del norte de Oaxaca (Sierra Norte de Oaxaca hasta las serranías de Misantla); y 4) sierras transísmicas (desde Chiapas hasta los Tuxtlas) (Challenger, 1998, citando a Rzedowski, 1978: 460 y ss.)

Los bosques mesófilos de montaña son compartidos por 28 pueblos indígenas; la mayor superficie de este bosque se localiza, en orden descendente, en los territorios de los pueblos zapoteco, tzeltal, chinanteco, mixe, zoque, nahua de la Sierra Norte de Puebla y tzotzil. Los bosques mesófilos son utilizados para dar sombra a los cafetales; por ello, el estrato secundario arbóreo está muy desarrollado. El porcentaje de los bosques secundarios en territorios indígenas es de 62 por ciento, lo que indica que este territorio se está utilizando intensamente. Es ahí donde se

siembra el café a sombra, y muy frecuentemente en la modalidad orgánica integradas a los esquemas de comercio justo. Por otro lado, 70 por ciento de los productores indígenas de café tienen en promedio 2 hectáreas, de los cuales una modalidad más tradicional es de sombra con árboles de vegetación original, convirtiendo a éstos en los últimos refugios para una fauna y flora fuerte-

Hombre nahua dedicado a vender en el mercado de Cuetzalan, Puebla.



**CUADRO 5. Bosque mesófilo de montaña en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea	Total
Zapoteco	73 287	39 196	46 110	-	158 593
Tzeltal	48 796	22 895	79 452	-	151 143
Chinanteco	38 588	13 342	12 506	-	64 436
Zoque	27 631	9 923	17 236	-	54 790
Mixe	26 489	21 732	70 588	-	118 809
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	23 418	10 537	19 849	2 573	56 377
Tzotzil	19 176	30 002	49 837	-	99 015
Cora	16 621	198	1 546	106	18 471
Mazateco	12 503	13 745	11 221	-	37 469
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	12 444	8 259	26 864	-	47 567
Maya lacandón	12 197	-	849	-	13 046
Chatino	11 172	10 207	6 973	-	28 352
Mixteco	10 610	2 185	11 971	-	24 766
Cuicateco	10 201	5 947	4 117	-	20 265
Tojolabal	5 793	11 111	21 130	-	38 034
Totonaca	5 566	3 720	1 487	1 213	11 986
Chol	5 242	4 977	4 053	-	14 272
Otomí	3 808	345	6 597	-	10 750
Mame	3 477	527	596	-	4 600
Tepehuán	3 038	779	194	-	4 011
Triqui	1 597	1 945	3 280	-	6 822
Huichol	1 341	-	-	-	1 341
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	1 113	-	-	-	1 113
Chuj	956	688	2 143	-	3 787
Purhépecha	620	-	-	-	620
Kanjobal	525	-	158	-	683
Tlapaneco	273	-	198	-	471
Nahua de Durango	140	186	-	-	326
Pame	55	-	87	-	142
Chuj-kanjobal	-	60	-	-	60
Chontal de Oaxaca	-	15	-	-	15
Tepehua	-	-	65	-	65
TOTAL	376 677	212 521	399 107	3 892	992 197

mente amenazadas por la deforestación (Moguel y Toledo, 2004). Los autores mencionados señalan que la mayoría de los 33 mil productores son indígenas, mismos que se han adaptado más eficientemente a los requerimientos de la cafecultura ecológica en casi 100 000 hectáreas. En un

muestreo de 31 productores de ecosistema agroforestal se identificaron 300 especies, así una sola hectárea bajo sombra tiene entre 40 y 140 especies de plantas útiles tanto para el autoconsumo como para la venta en mercados regionales, nacionales e internacionales (Moguel y Toledo,



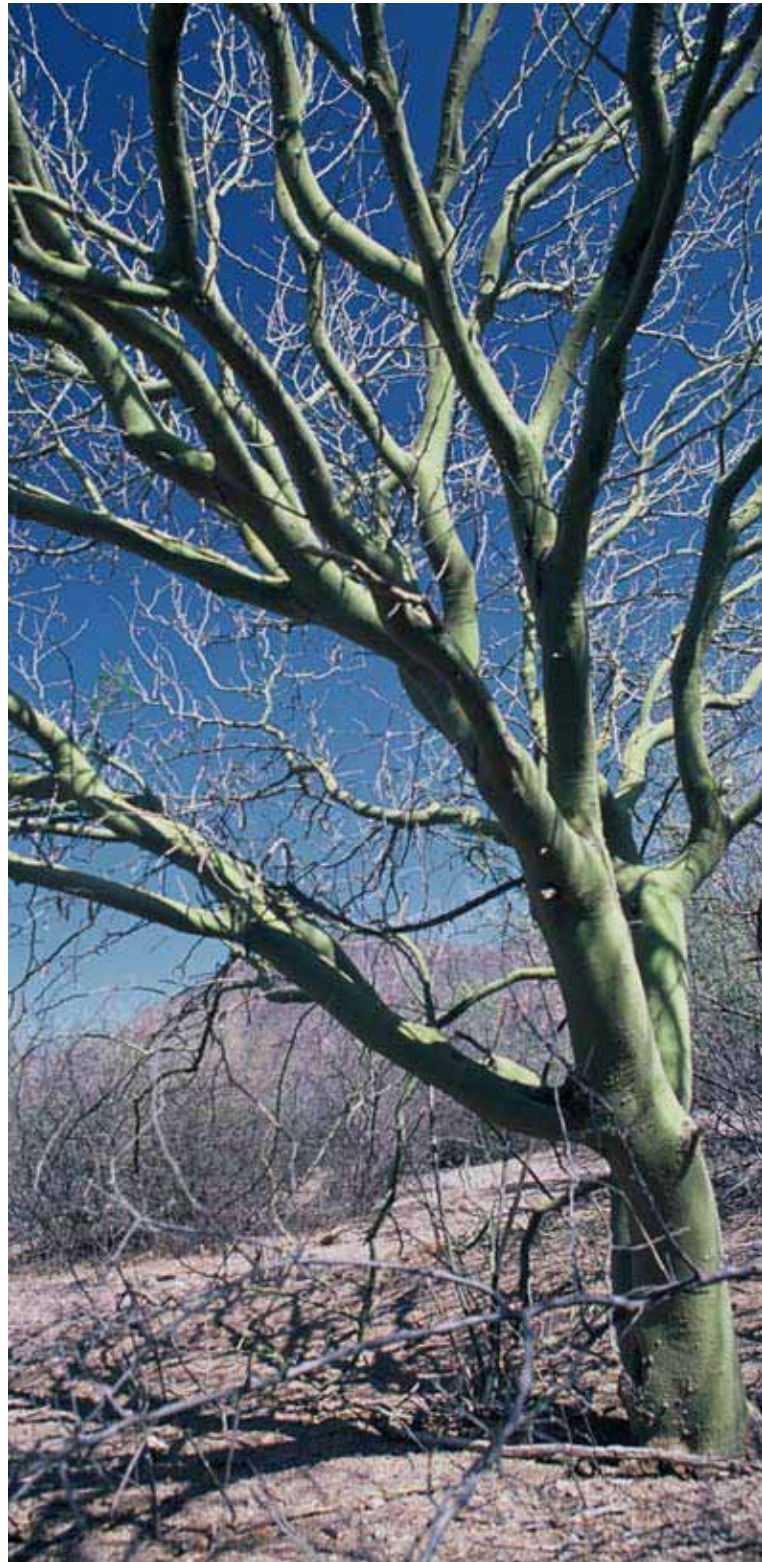
2004: 7). Los cafetales son, además, zonas de refugio para aves migratorias.

La Serie III clasifica áreas importantes del bosque mesófilo con vegetación secundaria arbustiva con relación a los pueblos indígenas tzeltales, mixes, tzotziles, nahuas de la Sierra Norte de Puebla, así como del Pico de Orizaba y Zongolica. Aquí, el bosque mesófilo ha cedido su territorio a la ganadería.

No hay información sistemática de domesticación de las plantas en el bosque mesófilo. Es probable que se haya domesticado o adaptado el frijol ayocote en sus dos subespecies (*Phaseolus coccineus coccineus*, y *P. coccineus darwinianus*) en estas zonas altamente húmedas (Challenger, 1998). Aparte de los esquemas agroforestales del café a sombra, los agroecosistemas del bosque mesófilo que predominan en los territorios de los pueblos indígenas son los que se refieren a la milpa en roza, tumba, aprovechando los mantillos de materia orgánica acumulada. Las adaptaciones de los cultivos a las altas precipitaciones han generado variedades de maíces específicos como el olotón, los frijoles arriba mencionados, pequeños jitomates citlalli semisilvestres y chile cera. Todos ellos son resistentes a los embates de hongos y enfermedades típicas de la región.

#### *Zona ecológica templada subhúmeda*

Según la Serie III, la zona templada subhúmeda abarca los bosques de *a)* coníferas y *b)* latifoliadas. De estas últimas, las más representativas son los encinos. Dentro de esta zona ecológica tenemos dos tipos de vegetación principal, las cuales se clasifican en diferentes ecotipos según los pisos ecológicos determinados por la latitud, la altitud y el grado de humedad. Sus comunidades se generan según la influencia de los océanos y los vientos húmedos dominantes o si se encuentran a la sombra de macizos montañosos. Generalmente se ubican en las cabeceras de las cuencas de las sierras



Árbol palo verde (*Parkinsonia microphylla*) en el semidesierto de Sonora.



Madre y las partes montañosas de la Faja Volcánica Transmexicana. Ambos tipos de vegetación pueden presentarse en ciertas regiones de manera dominante o mezclada; sin embargo, existe un predominio de una u otra especie (pino-encino o encino-pino, entre otras). A veces, la preponderancia de los encinos sobre los pinos se debe a la perturbación humana de las poblaciones comerciales de pino. Los encinos son más resilientes cuando no existen claros abiertos, y se regeneran una vez cortados a partir de los mismos tocones. Los pinos pertenecen a las vegetaciones heliófilas que para reproducirse necesitan claros y perturbación dentro de los bosques.

México es el centro primario mundial de diversidad de los pinos y el centro primario de diversidad del hemisferio occidental de los encinos. Son los dos géneros más representativos y económicamente importantes entre los árboles de clima templado (Challenger, 1998: 519).

Casi todos los cultivos básicos importantes tuvieron su origen en los trópicos subhúmedos. Sin embargo, fueron adaptados a ambientes templados por parte de agricultores indígenas. Así, por ejemplo el maíz cacahuacintle, probablemente de origen sudamericano (Wellhausen *et al.*, 1951), se adapta hasta por lo menos 2 800 msnm. Entre las plantas que pertenecen al estrato herbáceo domesticadas está el tomate verde (*Physalis chenopodifolia*), huauzontle (*Chenopodium berlandieri* spp. *nuttalliae*), chilacayote (*Curcubita ficifolia*), huautli (*Amaranthus hypocondriacus*), alegría (*Amaranthus cruentus*) y dos especies de lamiáceas que tienen el homónimo vernáculo de chía (*Salvia hispanica* e *Hyptis suaveolens*). También se reporta la domesticación de varias plantas ornamentales entre ellas el nardo (*Polianthes tuberosa*) y el cempasúchitl (*Tagetes erecta*). Hay que mencionar que el estrato herbáceo es fuente de gran cantidad de plantas medicinales usadas por curanderos indígenas (Challenger, 1998: 577 y ss.).

*Bosque de coníferas* (pinos). Estos ecosistemas vegetales, de acuerdo con la Serie III, abarcan los siguientes tipos de vegetación: bosques de ayarín, cedro, oyamel, tascate, pino, y de pino-encino. En esta categoría la Serie III también incluye los bosques mezclados con encino, siendo predominantes los encino-pino. El bosque de coníferas en su conjunto abarca 16 774 862 hectáreas en todo México, de las cuales 4 298 449 están en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 25.6 por ciento del total nacional.

*Bosque de ayarín* (*Juniperus* sp.). Varias especies del bosque de ayarín se encuentran listadas como raras o en peligro de extinción. Este tipo de bosque se encuentra en el norte del país; a nivel nacional existen 40 007 hectáreas, de las cuales 5 503 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, es decir, 13.8 por ciento del total nacional.

*Bosque de cedro* (*Cupressus* sp.). Igual que el ayarín, hay muy pocos bosques de cedro en México. Los pequeños manchones registrados en territorios mazahua (648 hectáreas) y tojolabal (222) llegan apenas a 870 hectáreas y representan el 37.6 por ciento del total nacional.

*Bosque de oyamel* (*Abies*). Este tipo de vegetación suma 142 269 hectáreas a nivel nacional de las cuales 13 939 se encuentran en territorios indígenas, esto es, 9.8 por ciento del total. Los bosques de oyamel se encuentran en pequeñas islas en el centro del país y se ubican entre los 2 400 y 3 600 msnm. La mayoría de estos bosques son relictos.

*Bosque de tascate*. Suma 37 739 hectáreas en territorios indígenas y representan 11.3 por ciento del total nacional.

*Bosque de pino*. Para analizar este ecosistema separaré el bosque de pino del bosque de pino-encino,

**CUADRO 6. Zona ecológica de bosque templado subhúmedo: ayarín, cedro (*Cupressus sp.*), oyamel y tascate (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva
<b>Bosque de ayarín</b>			
Tepehuán	5 214	-	-
Tarahumara	288	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>5 502</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Bosque de cedro (<i>Cupressus sp.</i>)</b>			
Mazahua	649	-	-
Tojolabal	223	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>872</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Bosque de oyamel</b>			
Otomí	3 163	372	972
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	2 658	238	-
Mazahua	1 503	713	-
Mame	1 270	-	-
Zapoteco	843	-	-
Matlatzinca	756	-	-
Tepehuán	477	-	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	380	-	-
Purhépecha	208	-	223
Nahua	134	-	-
Tarahumara	29	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>11 421</b>	<b>1 323</b>	<b>1 195</b>
<b>Bosque de tascate</b>			
Mixteco	8 571.0		837
Paipai	1 987		371
Otomí	1 385		17 774
Popoloca	332		
Cora	140		
Nahua de Gro.	23.7	3	3 995
Kikapoo	97		
<b>TOTAL</b>	<b>12 535.7</b>	<b>3</b>	<b>22 977</b>

tal como viene en la clasificación de la Serie III. Entre los dos tipos de vegetación, el bosque de pino cubre a nivel nacional 7 448 026 hectáreas, de las cuales 2 047 382 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 27.4 por ciento del total nacional. La vegetación de pino

es compartida por 36 pueblos indígenas y los tarahumaras tienen en su territorio más de la mitad de todos ellos. La diversidad de pinos mexicanos llega a 49 especies —la mayoría de ellas endémicas—, lo que representa 50 por ciento de la diversidad mundial, y México es el país con la concen-

**CUADRO 7. Zona ecológica subhúmeda de bosque templado:  
bosque de pino en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
Tarahumara	968 313	25 525	172 603	-
Tepehuán	143 187	11 997	25 290	1 746
Mixteco	53 476	57 022	29 747	-
Zapoteco	43 601	80 999	42 427	-
Purhépecha	35 753	1 193	6 539	-
Zoque	30 528	-	4	-
Tzotzil	21 512	4 458	21 771	-
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	19 677	4 183	9 299	-
Tzeltal	17 701	3 103	48 039	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	15 823	5 807	2 363	-
Otomí	12 274	739	370	-
Chatino	12 040	10 239	1 557	-
Cora	10 268	2 495	398	341
Pima	7 674	-	107	-
Tojolabal	7 503	762	13 015	-
Huichol	6 566	1 543	364	363
Triqui	5 755	9 248	2 858	-
Chinanteco	4 735	-	-	-
Nahua Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	4 115	1 105	627	-
Amuzgo	1 684	2 449	1 971	-
Mixe	1 153	157	1 079	-
Matlatzinca	898	-	126	-
Nahua de Michoacán	665	994	4	-
Kiliwa	647	-	-	-
Chontal de Oaxaca	600	6 413	6	-
Mazahua	561	1 048	766	-
Jacalteco	521	674	-	-
Mazateco	503	-	-	-
Tlapaneco	450	25	-	-
Nahua	394	-	-	-
Chol	350	-	-	-
Guarijio	176	-	-	-
Paipai	166	-	-	-
Chuj	78	18	59	-
Totonaca	58	-	-	-
Maya lacandón	2	-	-	-
Kanjobal	-	90	7	-
Mame	-	28	46	-
Nahua del sur de Veracruz	-	-	420	-
Pame	-	-	360	-
Popoluca	-	-	988	-
TOTAL	1 429 407	232 314	383 210	2 450



**CUADRO 8. Zona ecológica subhúmeda de bosque templado: bosque de pino-encino en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
Tarahumara	360 329	1 169	28 478	-
Tepehuán	321 022	37 436	25 879	7 293
Tlapaneco	145 815	7 528	21 177	187
Huichol	129 543	50 784	14 852	868
Mixteco	125 197	115 827	91 693	-
Mixe	77 828	87 429	50 566	-
Zapoteco	69 341	119 619	126 180	-
Cora	45 471	35 473	22 547	4 264
Purhépecha	42 595	4 306	8 373	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	40 588	4 816	5 120	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	35 907	3 554	6 448	2 561
Tzotzil	22 730	15 086	21 172	-
Tzeltal	21 964	17 408	105 987	-
Chontal de Oaxaca	13 719	20 307	18 055	-
Zoque	13 277	23 540	6 025	-
Tojolabal	12 380	10 337	25 295	-
Pima	11 002	-	-	-
Otomí	10 976	-	4 652	-
Triqui	10 034	4 941	4 126	-
Mazahua	9 552	441	1 426	-
Nahua de Durango	9 019	594	2 960	658
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	8 734	1 251	2 640	-
Chinanteco	6 394	2 084	2 044	-
Amuzgo	4 508	6 767	3 622	-
Guarijio	4 439	-	501	-
Cuicateco	3 475	1 087	7 954	-
Chatino	1 674	28 176	36 273	-
Mazateco	1 053	-	-	-
Totonaca	1 024	104	-	-
Nahua de Michoacán	680	-	4 624	-
Chuj	402	53	-	-
Mame	331	103	270	-
Matlatzinca	277	-	-	-
Chol	263	-	-	-
Kanjobal	-	72	604	-
Nahua del sur de Veracruz	-	-	640	-
Popoluca	-	-	173	-
<b>TOTAL</b>	<b>1 561 543</b>	<b>600 292</b>	<b>650 356</b>	<b>15 831</b>



tración más rica de especies de pinos del mundo, por lo que se le considera centro mundial de diversidad de este género (Challenger, 1998).

*Bosque de pino-encino.* Este tipo de vegetación sigue clasificado como bosque de coníferas por la dominancia de los pinos. Sin embargo, el derribo de los pinos como el principal maderable del país —sin un manejo adecuado— desplaza a los pinos por los encinos. Según la Serie III, tenemos para este tipo de vegetación a nivel nacional 8821 970 hectáreas, y 36 pueblos indígenas albergan en sus territorios 2828031, lo que significa 32 por ciento del total nacional.

En la Serie III, en el tema de formación de vegetación, los bosques de encino abarcan dos tipos de vegetación: los de encino-pino y los de encino. A nivel nacional se tienen registradas 15529691 hectáreas con este tipo de vegetación, de las cuales 1386255 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 12 por ciento del total nacional. Resulta extraordinario que haya 173 especies de encinos, de las cuales 115 son endémicas. Por tanto, México es un centro de diversidad del género *quercus* en el hemisferio occidental (Challenger, 1998: 544).

*Bosque de encino y encino-pino.* El territorio nacional tiene 11 263 101 hectáreas de bosques de encinos, de las cuales 1386255 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 12.3 por ciento del total nacional. Es el tipo de vegetación más distribuido en territorios indígenas ya que abarca 43 etnias desde el norte del país hasta Chiapas.

*Bosque de encino-pino.* A diferencia del tipo de vegetación donde el pino domina sobre el encino, tenemos vastas regiones donde el encino domina sobre los pinos; por tanto, se clasifica como una formación de vegetación de bosque de encino. De

4266590 hectáreas a nivel nacional, 907460 se ubican en 28 territorios de los pueblos indígenas, esto es, 21 por ciento. Al igual que los bosques de encino-pino, y le siguen en orden descendente los tepehuanes, huicholes, mixtecos, tlapanecos, coras, nahuas del altiplano, zoques, pimas y tzotziles.

Los bosques templados de coníferas y latifoliadas con dominancia del encino abarcan los territorios de 52 pueblos indígenas ocupando 6 958 759 hectáreas de un total de 32 304 554. Esto significa que en los territorios indígenas está 21 por ciento de los bosques templados, 61.4 por ciento de sus bosques templados son primarios —4 277 753 hectáreas— y la intervención de 38.6 por ciento si hemos de considerar como tales los bosques secundarios —2 681 005 hectáreas— con vegetación arbórea, herbácea y arbustiva. La mayor superficie de estos bosques se encuentra en áreas donde habitan los indígenas tarahumaras, tepehuanes, zapotecos, huicholes y mixtecos.

#### *Zona ecológica árida y semiárida*

Los tipos de vegetación identificados en esta zona ecológica son los matorrales xerófitos, mezquitales y huizachales. Desde el punto de vista biológico, las especies endémicas en esta zona suman más de 60 por ciento a nivel mundial; ya que los ecosistemas áridos son el centro de origen y evolución de muchas *taxa*, y el centro mundial más importante de evolución de las cactáceas.

Esta zona abarca una extensa área del norte del país, además de las áreas que se crean a partir de la sombra de humedad generadas en las distintas sierras Madre, las cuales producen situaciones climáticas, topográficas y edáficas muy heterogéneas que explican la enorme diversificación y los endemismos (Challenger, 1998: 617). Estas situaciones geomorfológicas complejas generan una situación de aislamiento y procesos de especiación importantes.

En este bioma, la Serie III incorpora a los matorrales xerófilos los siguientes tipos de vegetación: chaparral, matorral crasicaule, desértico, micrófilo, rosetófilo, sarcocrasicaule de neblina, sarcocrasicaule, submontano, subtropical, así como el mezquital (huizachal) y la selva baja espinosa.

A pesar de ser pocos los habitantes indígenas que conviven con estos ecosistemas, y además muy reducido en proporción con los territorios nacionales, se trata de pueblos indígenas de los desiertos—como los define Kirchhoff (1960)—que han convivido con estos tipos de sistemas ecológicos y florísticos desde milenios. Los conocimientos generados por la gente de los desiertos para su manejo y uso son únicos en México y en general en el mundo. En especial hay que mencionar que los pueblos indígenas del noroeste del

país tienen una larga tradición de convivencia con este tipo de ecosistemas. En Aridoamérica destacan los yaquis, seris, mayos, paipai, kiliwas, cochimíes, chichimecas jonaz y cucapás. En el centro del país los otomíes son especialistas en el manejo de la zona desértica, y en el área mesoamericana del valle de Tehuacán-Cuicatlán destacan los nahuas, popolocas y mixtecos.

Entre las plantas domesticadas tenemos los nopales opuntia (*Ficus indica*, *O. Streptacamba*), magueyes para producir pulque (*Agave atrovirens*, *A. mapisaga*, *A. salmiana*), algodón nativo (*Gossypium hirsutum*) y pasto cola de zorra (*Setaria macrostachya*) que fue uno de los primeros cereales silvestres que se comenzaron a domesticar. Varios cactus han estado sujetos a manipulación humana, como el nopalito (*Nopalea spp.*, *Opuntiae spp.*), frijol tepario (*Phaseolus acutifolius*), calabacita del

Cardón tetecho (*Neobuxbaumia tetetzo*), Oaxaca.





CUADRO 9. **Bosque de encino en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
Tarahumara	246 309	3 025	27 804	-
Tepehuán	171 943	13 716	26 905	5 170
Huichol	93 101	9 658	46 778	4 585
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	72 532	3 785	32 513	3 789
Mixteco	30 923	24 745	100 955	-
Pame	21 881	1 565	12 244	121
Cora	21 557	12 556	12 905	2 399
Guarijio	20 799	-	3 035	-
Pima	16 216	-	205	-
Zapoteco	15 800	25 586	107 392	-
Otomí	15 076	382	16 408	-
Tzotzil	7 539	10 242	19 395	-
Tlapaneco	6 890	-	4 473	-
Nahua de Durango	5 460	-	932	245
Zoque	4 533	-	389	-
Purhépecha	4 402	368	2 148	-
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	3 359	-	8 923	385
Mixe	2 047	5 482	1 348	-
Tzeltal	1 947	-	2 636	-
Mazateco	1 698	1 387	393	-
Mazahua	1 493	-	1 981	-
Huasteco	1 403	560	1 975	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	1 351	2 055	1 114	16
Nahua de Michoacán	803	1 581	3 646	-
Totonaca	779	19	-	-
Tojolabal	752	2 529	3 588	-
Mayo	736	-	-	-
Amuzgo	688	5 324	1 354	-
Popoluca	336	-	3 988	-
Chuj	273	-	-	-
Nahua del sur de Veracruz	231	-	1 782	-
Kumiai	78	-	-	-
Cuicateco	48	1 619	689	-
Chichimeca Jonaz	13	-	-	-
Chatino	-	2 964	11 172	-
Chinanteco	-	1 486	4 100	-
Chocho	-	1 156	1 387	-
Triqui	-	24	-	-
Chontal de Oaxaca	-	-	8	-
Kanjobal	-	-	16	-
Popoloca	-	-	152	-
TOTAL	772 996	131 814	464 733	16 710

desierto (*Cucurbita mixta*), pitahaya (*Hylocereus undatus*), temesquite (*Mastichodendron spp.*), sarcilla (*Bomarea edulis*), xoconchtli (*Stenocereus stellatus*), papaloquelite (*Porophyllum tagetioides*), sorgo silvestre suahuí (*Panicum sonorum*) cereal básico de los cucapá y otros grupos del desierto hasta 1930 (Challenger, 1998: 686).

*Mezquital.* La Serie III clasifica al tipo de vegetación mezquital en dos partes: *a)* en las selvas espinosas y *b)* vegetación especial. En este trabajo, juntamos las dos clasificaciones de los mezquites en una. Del total de 381 752 hectáreas de mezquites, sólo 84 762 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 3 por ciento del total nacional.

*Matorral xerófilo.* Según la Serie III, el matorral xerófilo abarca los siguientes tipos de vegetación: chaparral, matorral crasicaule, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo, matorral espinoso tamaulipeco, matorral sarcocaule, matorral sarcocrasicaule, matorral submontano y vegetación halófila.

Del total de 53 858 016 hectáreas registradas a nivel nacional, 951 785 pertenecen a los territorios de los pueblos indígenas, esto es, 1.7 por ciento. A pesar de que no hay presencia indígena importante, el conocimiento y el manejo de la riqueza de este ecosistema es milenario y se resguarda en una cultura del desierto.

*Chaparral.* Este tipo de vegetación tiene una extensión a nivel nacional de 2 093 853 hectáreas, de las cuales 62 419 están en territorios de los pueblos indígenas.

Los paipai, kiliwa, cochimi, kumiai, son pueblos milenarios que han convivido muchos siglos con los desiertos. Son gente de los desiertos. Los nahuas de la región de Tehuacán, popolocas, chochos y mixtecos han adaptado la cultura



Encinos y palmas de Nanchititla.

CUADRO 10. **Bosque de encino-pino en los territorios de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea	Secundaria arbustiva	Secundaria herbácea
Tarahumara	215 291	-	20 191	-
Tepehuán	114 623	12 740	15 785	1 258
Huichol	67 491	17 239	4 104	426
Mixteco	55 900	34 956	41 338	-
Tlapaneco	19 063	313	16 320	-
Zoque	16 809	-	-	-
Cora	16 577	2 560	517	825
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	15 345	77	2 348	-
Pima	14 753	-	-	-
Tzotzil	13 111	4 017	14 700	-
Purhépecha	5 031	720	152	-
Amuzgo	4 409	10 320	-	-
Nahua de Durango	4 175	-	1 190	408
Zapoteco	3 542	10 752	32 439	-
Otomí	3 389	-	2 594	3 075
Guarijio	2 753	-	919	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	2 439	1 591	-	-
Cuicateco	1 747	9 397	1 611	-
Pame	1 333	-	-	-
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	1 240	95	1 440	-
Chinanteco	1 167	16 427	3 513	-
Mazahua	825	-	735	-
Tojolabal	781	-	1 453	-
Mazateco	608	-	65	-
Tzeltal	604	-	4 556	-
Chontal de Oaxaca	313	-	-	-
Mixe	274	12 664	9 462	-
Mayo	211	-	-	-
Huasteco	191	234	-	-
Chuj	19	-	-	-
Matlatzinca	2	-	-	-
Nahua de Michoacán	-	753	854	-
Chatino	-	687	5 293	-
Chocho	-	326	-	-
Triqui	-	4	-	-
TOTAL	584 016	135 872	181 579	5 992





mesoamericana en áreas muy desérticas producidas por la sombra de humedad.

*Matorral crasicaule.* Del total de 1 556 787 hectáreas del matorral crasicaule a nivel nacional, 73 390 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, lo que significa 4.7 por ciento, siendo los nahuas del valle de Tehuacán y los otomíes del valle del Mezquital los más importantes.

*Matorral desértico micrófilo.* De 21 720 217 hectáreas a nivel nacional de matorral desértico micrófilo, en territorios de los pueblos indígenas se encuentran 265 375, o sea 1.22 por ciento.

Este tipo de vegetación se encuentra en territorios de pueblos indígenas del desierto en el norte del país, con excepción de los otomíes del valle del Mezquital, que sería más un pueblo mesoamericano. Destacan los yaquis, seris, paipais y kiliwas.

*Matorral desértico rosetófilo.* En la República mexicana hay 10 642 295 hectáreas de matorral desértico rosetófilo. De esta superficie, corresponden 34 547 hectáreas a los pueblos indígenas, esto es, 0.32 por ciento. Los popolocas del valle de Tehuacán-Cuicatlán y los otomíes del valle de Mezquital son los que más superficie detentan.

*Matorral espinoso tamaulipeco.* En el ámbito nacional se tiene un registro de 2 556 969 hectáreas de este tipo de vegetación, de las cuales el pueblo kikapú detenta 4 522 hectáreas, es decir, 0.13 por ciento del total nacional.

*Matorral sarcocuale.* De las 5 276 413 hectáreas a nivel nacional, 338 477 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 6.26 por ciento. Esta vegetación es parte del desierto del noroeste de México; en el conocimiento y uso de este territorio destacan los pueblos yaqui, seri y mayo.

CUADRO II. **Zona ecológica árida y semiárida (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbustiva
<b>Mezquital</b>		
Yaqui	59 017	9 905
Mayo	9 060	4 507
Seri	985	-
Pápago	182	-
Otomí	-	3
Zapoteco	-	1 104
TOTAL	69 244	15 519
<b>Matorral xerófilo</b>		
Chaparral	-	-
Chocho	-	-
Cochimi	-	948
Kiliwa	-	386
Kumiai	-	887
Mixteco	-	421
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	-	2 903
Paipai	-	757
Popoloca	-	4 253
Zapoteco	-	14
TOTAL	-	10 569
<b>Matorral crasicaule</b>		
Otomí	22 306	22 483
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	19 971	-
Mixteco	4 015	-
Chichimeca jonaz	1 662	834
Mazateco	708	-
Nahua de Gro, Altiplano, EDOMEX, Oax.	432	123
Popoloca	229	-
TOTAL	49 323	23 440
<b>Matorral desértico micrófilo</b>		
Seri	71 579	-
Cucapa	56 952	-
Yaqui	56 921	1 391
Paipai	36 237	-
Kiliwa	15 109	481
Pápago	12 966	1 115
Tarahumara	5 547	128
Mayo	3 842	-
Otomí	497	2 610
TOTAL	259 650	5 725

CUADRO II. **Zona ecológica árida y semiárida (hectáreas)** (Continuación)

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbustiva
<b>Matorral desértico rosetófilo</b>		
Popoloca	10 758	-
Otomí	7 918	8 348
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	2 435	-
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	1 432	-
Paipai	975	-
Kiliwa	824	-
Seri	674	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	508	-
Zapoteco	351	-
Mixteco	324	-
TOTAL	26 199	8 348
<b>Matorral espinoso tamaulipeco</b>		
Kikapu	4 521	-
Nahua	1	-
TOTAL	4 522	-
<b>Matorral sarcocaulé</b>		
Yaqui	150 410	29
Seri	121 134	878
Mayo	60 451	3 232
Pápago	2 344	-
TOTAL	334 339	4 139
<b>Matorral sarcocrasicale</b>		
Mayo	38 583	1 074
<b>Matorral submontano</b>		
Otomí	24 660	1 819
Pame	4 710	-
Kikapu	750	31
TOTAL	30 120	1 850

*Matorral sarcocrasicale.* En el ámbito nacional se tiene un registro, de acuerdo con la Serie III, de 2 320 894 hectáreas, y sólo los mayos tienen este tipo de vegetación con 39 669, lo que representa 1.71 por ciento del total nacional.

*Matorral submontano.* De un total nacional de 2 825 039 hectáreas de este tipo de vegetación, 31 969 están en territorio de los pueblos indígenas, esto es, 1.1 por ciento. El pueblo otomí del valle del Mezquital es el que más vegetación de este tipo tiene.

*Vegetación halófila.* Este tipo de vegetación tiene una cobertura nacional de 2 574 899 hectáreas, de las que 94 065 están en territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 3.1 por ciento del total nacional. Destacan los yaquis, mayos, seris y cucapá.

#### *Zona ecológica de vegetación hidrófila*

Este tipo de vegetación está representada por una gama de tipos que poco tienen que ver entre sí. En la vegetación hidrófila se clasifican: popal, selva de galería, tular, vegetación de galería, vegetación de petenes y vegetación halófila.

*Los manglares.* Son uno de los ecosistemas más amenazados del país. En las últimas décadas se ha perdido tanto su cobertura como su territorio al avanzar la frontera agropecuaria y los desarrollos costeros. A pesar que los pueblos indígenas no se desenvuelven generalmente en las costas, observamos que cerca de 12.4 por ciento de todos los manglares se encuentra en territorios indígenas. De las 854 754 hectáreas a nivel nacional que registran manglares, 110 129 hectáreas se ubican en territorios indígenas. Destacan los mayas de Yucatán, cuyo territorio llega hasta las lagunas costeras del norte y oriente de la Península, a pesar que sus territorios no se encuentran en la línea costera o las islas barrera. Prácticamente, los manglares más septentrionales del continente se encuentran en territorio seri.

*Popal.* De 131 665 hectáreas que se registran de popal en México, 3 698 se encuentra dentro del territorio chontal, en el estado de Tabasco, esto es, 2.8 por ciento, del total nacional.

*Sekva de galería.* Este tipo de vegetación, así clasificado por la Serie III, se encuentra en un área muy reducida en territorio huichol, con 252 hectáreas de 3 781 a nivel nacional.

*Tular.* De 936 395 hectáreas de tulares, los pueblos indígenas tienen en sus territorios 90 951; es decir, casi 9.67 por ciento del total nacional.

*Vegetación de galería.* La Serie III deslinda la selva de galería, vegetación de galería y bosque de galería como distintos tipos de vegetación. Ésta aparece junto a las corrientes de agua en lugares de las selvas caducifolias y matorrales xerófilos.

A nivel nacional se tiene un registro de 141 517 hectáreas de este tipo de vegetación, mientras que en territorios de los pueblos indígenas son 374, esto es, 0.26 por ciento del total nacional.

*Vegetación de petenes.* En la península de Yucatán, de origen cárstico, tenemos en una amplia franja costera disoluciones de los carbonatos lo que junto con los mantos freáticos de agua dulce fósil permiten el desarrollo de “islas de vegetación” que presentan una variada flora y fauna específica de selvas bajas y medianas subperennifolias en el centro del Petén. De las 45 005 hectáreas que hay a nivel nacional, 19 600 están en territorios mayas, lo que representa 43.5 por ciento del total.

#### Coberturas especiales

En este rubro, la Serie III coloca el tipo de vegetación no clasificable en los grandes biomas o zonas ecológicas, así en esta clasificación entra la vegetación de dunas costeras.

*Vegetación de dunas costeras.* Éste es un tipo de vegetación en extremo impactado, y en territorios de los pueblos indígenas se encuentra principalmente en los pocos grupos costeros que existen a nivel nacional. Del total de 155 519 hectáreas, sólo 7 016

CUADRO 12. **Vegetación hidrófila (hectáreas)**

Pueblo indígena	Primaria	Secundaria arbórea
<b>Manglares</b>		
Maya	76 564	-
Chontal de Tabasco	4 245	-
Yaqui	3 050	-
Seri	1 598	-
Zapoteco	1 478	357
Mixteco	1 219	-
Tzotzil	1 091	-
Nahua del sur de Veracruz	1 067	-
Totonaca	838	-
Mayo	605	-
Huave	521	16 121
Ixil	466	-
Amuzgo	393	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	305	-
Huasteco	125	-
Chuj	38	-
Cucapa	-	46
TOTAL	93 603	16 524
<b>Petenes</b>		
Maya	17 374.33	2 225.91
<b>Vegetación halófila</b>		
Yaqui	54 736	611
Mayo	14 979	1 483
Seri	12 711	-
Cucapa	7 769	-
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	981	-
Tlapaneco	650	-
Mixteco	96	-
Huasteco	49	-
TOTAL	91 971	2 094
<b>Vegetación de galería</b>		
Mayo	515	-
Yaqui	390	-
Kumiai	192	-
Huichol	176	-
Tzeltal	70	-
Cochimi	53	-
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	1	-
Maya	-	77
TOTAL	1 397	77





Sierra Gorda, Querétaro.

están en territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 4.51 por ciento del total nacional.

#### *Vegetación inducida*

La Serie III clasifica en este rubro a los palmares y vegetación sabanoide, lo que a nivel nacional son 6 495 469 hectáreas, y en territorios de los pueblos indígenas suman 945 010, es decir, 14.4 por ciento del total.

*Palmares inducidos.* De 105 938 hectáreas, 38 971 están en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 36.79 por ciento. Estos palmares inducidos son resiembra en su hábitat natural en la selva baja caducifolia. Se trata principalmente de la zona subhúmeda de Guerrero en colindancia con los estados de Puebla y Oaxaca. La presencia de esta vegetación se destaca en el territorio nahua de Guerrero, en los límites con Puebla, y en el de los mixtecos, quienes se han dedicado desde hace mucho tiempo

al tejido de sombreros y de otras artesanías utilizando diversos tipos de palmas como materia prima.

*Sabanoide.* En este rubro existen, de acuerdo con la Serie III, 148 001 hectáreas, de las que 49 230 están en territorios indígenas, lo que representa 33.2 por ciento del total nacional.

#### *Pastizales*

En este rubro se integran los siguientes tipos de vegetación: pastizal halófilo, pastizal natural y sabanas. A nivel nacional se registran 12 267 751 hectáreas, y en territorios de los pueblos indígenas 148 232, lo que representa 1.2 por ciento.

*Pastizal halófilo.* Este tipo de vegetación abarca 1 816 554 hectáreas, mientras que en territorios indígenas sólo se registran 11 802 hectáreas.

*Pastizal natural.* Éste se haya principalmente en territorio rarámuri. A nivel nacional hay un registro de

CUADRO 13. Coberturas especiales (hectáreas)

Pueblo indígena	Primaria	Pueblo indígena	Primaria
<b>Vegetación de dunas costeras</b>		<b>Bosque de tascate</b>	
Mayo	3 735	Mixteco	8 571
Maya	1 361	Paipai	1 988
Seri	955	Otomí	1 386
Mixteco	718	Popoloca	392
Chontal de Oaxaca	216	Cora	341
Yaqui	30	Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	97
TOTAL	7 015	Kikapu	24
<b>Sabanoide</b>		Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	-
Amuzgo	20 020	Chocho	-
Mixteco	10 070	TOTAL	12 799
Zapoteco	8 189	<b>Sabanas</b>	
Huave	3 032	Maya	20 321
Tepehuán	2 925	Tzotzil	13 726
Mixe	2 394	Tojolabal	741
Cora	1 824	Chontal de Tabasco	687
Triqui	369	Maya lacandón	174
Chinanteco	188	Popoloca	83
Huichol	147	Zoque	64
Chontal de Oaxaca	73	Chol	30
TOTAL	49 230	Tzeltal	11
<b>Chaparral</b>		TOTAL	35 837
Paipai	26 548	<b>Popal</b>	
Kiliwa	9 769	Chontal de Tabasco	3 290
Cochimi	5 814	Nahua del sur de Veracruz	377
Kumiai	5 589	TOTAL	3 667
Mixteco	2 037	<b>Tular</b>	
Chocho	1 700	Maya	48 798
Popoloca	982	Chontal de Tabasco	33 232
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	938	Maya lacandón	3 592
TOTAL	51 851	Chol	1 244
<b>Pastizal halófilo</b>		Ixil	1 047
Huave	8 435	Purhépecha	799
Maya	2 470	Totonaca	442
Zapoteco	814	Tzeltal	416
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	83	Amuzgo	368
TOTAL	11 802	Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	290
<b>Pastizal natural</b>		Tzotzil	137
Tarahumara	28 595	Zoque	94
Tepehuán	1 200	Huasteco	75
Chichimeca jonaz	-	Otomí	26
Kikapu	-	Kekchi	21
TOTAL	29 795	Chinanteco	9
		TOTAL	90 591



*Ferocactus pilosus* y *Echinocactus platyacanthus* en el altiplano de San Luis Potosí.

10 243 943 hectáreas de este tipo de vegetación, de las cuales 44 396 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 0.8 por ciento.

**Sabanas.** La Serie III registra un total nacional de sabanas de 207 252 hectáreas, de las cuales 35 836 están en territorios indígenas, esto es, 17.29 por ciento. Destacan las sabanas de centro, sur y oriente de la Península de Yucatán, mismas que se encuentran en áreas inundables intermitentemente junto con los tintales.

### Evaluación general de la cobertura de la vegetación primaria y secundaria en los territorios indígenas

El territorio de los pueblos indígenas comprende 28 033 092 hectáreas, que representan 14.3 por ciento del territorio nacional. Además, este porcentaje corresponde aproximadamente al de la población indígena, la cual es de alrededor de 10 por ciento, comparada con la población total de México. Sin embargo, no podemos aplicar la misma proporción a la riqueza de la vegetación; en ese 14.3 por ciento del territorio nacional se encuentra una enorme riqueza biológica, como se puede apreciar en el cuadro 14.

En la gráfica 1 ofrecemos una aproximación a lo mencionado.


Del cuadro 14 concluyo que en sólo 14.3 por ciento del territorio nacional, que corresponde a los territorios de los pueblos indígenas, están presentes los 45 tipos de vegetación que la Serie III consigna en su estudio nacional, de los cuales 16 se encuentran más allá del promedio si se repartieran uniformemente los tipos de vegetación en el territorio nacional. Casi cada tipo de vegetación se distribuye en distintas regiones del país, de manera que por esta razón tenemos una gran diversidad beta.

Más de 50 por ciento de las selvas medianas caducifolias, perennifolias, mediana subcaducifolias, vegetación de los petenes, así como los bosques mesófilos de montaña se encuentran en territorios de los pueblos indígenas. En orden de importancia, los zoques, mayas lacandones, chinantecos, tzeltales, mixes, tzotziles, mazatecos, nahuas y zapotecos tienen más de 100 000 hectáreas (cada uno) de selvas alta y mediana perennifolias. Asimismo, de la zona ecológica templada subhúmeda, esto es, los bosques de coníferas y de pino-encino, abarcan la cuarta parte del total nacional.


Si hemos de considerar que la clasificación de zonas ecológicas y de tipos de vegetación son apro-



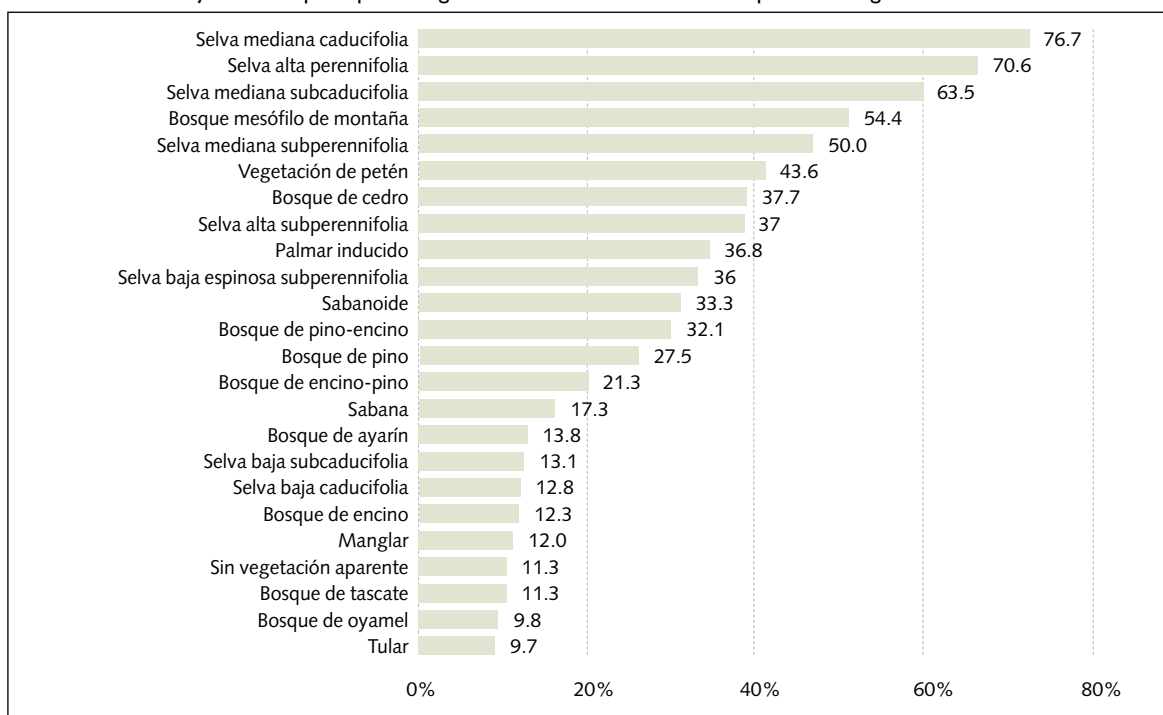
**CUADRO 14. Superficie por tipos de vegetación a nivel nacional y en los territorios indígenas: estudio comparativo (hectáreas)**

Tipo de vegetación	Superficie por tipo de vegetación en los territorios indígenas	Superficie por tipo de vegetación ANP	Superficie por tipo de vegetación RTP	Superficie por tipo de vegetación a nivel nacional	Porcentaje por tipo de vegetación en territorios indígenas respecto al 100% nacional
					
Selva mediana caducifolia	851 193	11 356	42 172	1 109 647	76.71
Selva alta perennifolia	2 428 343	435 530	1 702 942	3 440 961	70.57
Selva mediana subcaducifolia	2 963 515	74 394	313 456	4 666 591	63.50
Bosque mesófilo de montaña	992 196	30 855	758 485	1 823 395	54.41
Selva mediana subperennifolia	2 889 501	279 868	1 658 841	5 775 106	50.03
Vegetación de petén	19 600	36 750	19 452	45 006	43.55
Bosque de cedro ( <i>Cupressus sp.</i> )	871	172	871	2 314	37.67
Selva alta subperennifolia	59 476	32 469	47 027	160 884	36.97
Palmar inducido	38 971	-	13 251	105 939	36.79
Selva baja espinosa subperennifolia	373 243	78 046	299 757	1 035 689	36.04
Sabanoide	49 230	-	1 901	148 003	33.26
Bosque de pino-encino	2 828 031	33 976	1 258 585	8 821 997	32.06
Bosque de pino	2 047 382	26 484	1 126 383	7 448 030	27.49
Bosque de encino-pino	907 460	37 463	323 886	4 266 591	21.27
Sabana	35 836	8 464	20 601	207 255	17.29
Bosque de ayarín	5 503	-	5 004	40 008	13.75
Selva baja subcaducifolia	9 306	249	1 026	70 771	13.15
Selva baja caducifolia	1 825 026	169 699	642 238	14 309 308	12.75
Bosque de encino	1 386 255	71 859	431 226	11 263 106	12.31
Manglar	110 129	111 968	78 386	915 025	12.04
Sin vegetación aparente	108 167	28 614	16 804	956 334	11.31
Bosque de tascate	37 739	3 982	15 967	333 896	11.30
Bosque de oyamel	13 939	11 542	5 913	142 270	9.80
Tular	90 591	54 891	80 019	936 404	9.67
Selva baja espinosa caducifolia	47 661	-	3 561	748 375	6.37
Matorral sarcocaulé	338 477	72 507	131 919	5 410 263	6.26
Selva de galería	252	-	2	4 940	5.09
Matorral crasicaule	73 390	41 612	30 569	1 560 156	4.70
Vegetación de dunas costeras	7 016	1 751	3 690	155 519	4.51
Bosque de galería	849	-	-	21 622	3.93
Matorral subtropical	54 005	-	29 255	1 440 492	3.75
Mezquital	84 762	1 130	6 599	2 676 340	3.17
Vegetación halófila	94 065	5 013	12 316	2 984 528	3.15
Chaparral	62 419	6 670	29 931	2 093 834	2.98
Popal	3 668	-	2 837	131 666	2.79

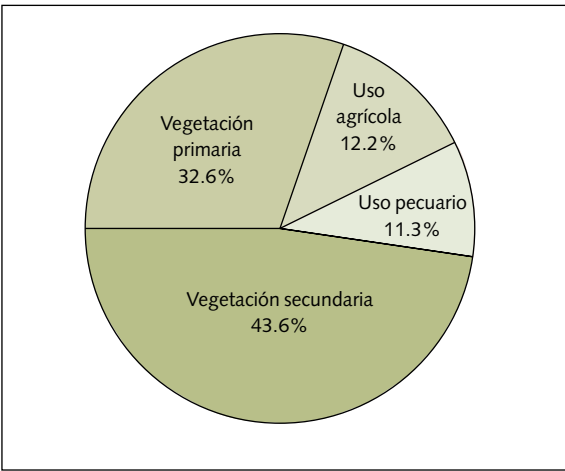
CUADRO 14. **Superficie por tipos de vegetación a nivel nacional y en los territorios indígenas: estudio comparativo (hectáreas)** (CONTINUACIÓN)

Tipo de vegetación	Superficie por tipo de vegetación en los territorios indígenas	Superficie por tipo de vegetación ANP	Superficie por tipo de vegetación RTP	Superficie por tipo de vegetación a nivel nacional	Porcentaje por tipo de vegetación en territorios indígenas respecto al 100% nacional
					
Selva baja perennifolia	1 176	723	860	46 774	2.52
Pradera de alta montaña	296	296	296	16 587	1.78
Matorral sarco-crasicaule	39 669	19	30 077	2 321 633	1.71
Matorral desértico micrófilo	265 375	41 594	46 907	21 720 280	1.22
Matorral submontano	31 969	7 897	8 063	2 825 040	1.13
Vegetación de desiertos arenosos	14 185	-	745	2 167 051	0.65
Pastizal halófilo	11 802	127	2 268	1 965 473	0.60
Pastizal natural	44 396	-	9 499	10 245 837	0.43
Matorral desértico rosetófilo	34 547	14 063	13 341	10 642 269	0.32
Vegetación de galería	374	-	18	141 516	0.26
Palmar natural	23	-	23	12 234	0.19
Matorral espinoso tamaulipeco	4 522	-	4 521	3 413 715	0.13
Matorral rosetófilo costero	67	-	-	475 060	0.01
TOTAL	21 286 470	1 732 036	9 231 487	141 245 734	

GRÁFICA 1. Porcentaje nacional por tipo de vegetación en los territorios de los pueblos indígenas de México



GRÁFICA 2. Distribución de la vegetación primaria, secundaria y uso del suelo en los territorios de los pueblos indígenas (no se incluyen cuerpos de agua ni centros urbanos)



ximaciones que se matizan según la ubicación geográfica y el uso, casi cada pueblo indígena presenta situaciones específicas que marcan una riqueza extraordinaria. Así, aunque los matorrales xerófitos estén escasamente representados en los territorios indígenas, los pueblos indígenas del norte de América Árida tienen una larga tradición de convivencia con este tipo de vegetación y los ecosistemas respectivos. De 33 a 50 por ciento de las plantas medicinales recolectadas en estado silvestre en México son originarias de las selvas subhúmedas; en especial, de las selvas bajas caducifolias (Challenger, 1998: 413). El conocimiento original de

estas plantas viene indudablemente de los pueblos indígenas que han convivido con estas selvas.

Como síntesis de esta evaluación al agrupar los diversos tipos de vegetación y usos de suelo en las regiones indígenas, se observa que los bosques, selvas y matorrales con vegetación primaria ocupan cerca de 32.8 por ciento de la superficie total, la vegetación secundaria 43.6 por ciento; mientras que el área destinada al uso pecuario es 11.3 por ciento, el agrícola 12.2 por ciento, es decir, en las zonas indígenas más de 76 por ciento de la superficie conserva una cubierta vegetal natural. Si hemos de considerar a la vegetación secundaria herbácea y arbustiva como un indicador de perturbación, podemos hablar de un promedio de 27.2 por ciento de áreas fuertemente impactadas.

Como se trata de áreas dinámicas, las 10 638 561 hectáreas de vegetación secundaria incluyendo la arbórea con cara hacia el futuro tienen un potencial invaluable de captura de carbono.

La riqueza biológica se expresa en las variedades de tipos de vegetación en sus territorios. De esta manera, por ejemplo, los otomíes tienen 17 tipos de vegetación en sólo 488 627 hectáreas, lo que nos lleva a la pregunta ¿cómo se adaptó la cultura del maíz mesoamericano a los diferentes ecosistemas? La hipótesis a desarrollar en el futuro es que los paisajes culturales interactúan activamente con la biodiversidad.

CUADRO 15. **La vegetación natural en los territorios de los pueblos indígenas**

Vegetación	Fase sucesional	Superficie	Porcentaje del total de la superficie
Veg. primaria	Ninguna	8 997 908	42.2
Veg. secundaria	Arbórea	6 239 345	29.3
	Arbustiva	5 602 080	26.3
	Herbacea	104 656	0.49
Palmares, tulares, etc.	Inf. no disponible	342 479	1.6
TOTAL		21 286 469	100.0



Respecto al cambio de uso del suelo observamos en el cuadro 17 una disminución importante de la vegetación primaria, y a la vez un aumento fuerte en la vegetación secundaria arbórea. Finalmente, en el cuadro 18 se presenta la tenencia de la tierra en los bosques y selvas. Hay que destacar que emplearon para ello los ejidos y comuni-

dades del VIII Censo Ejidal del año 2001, que según el INEGI (2008) abarcaban 105 millones de hectáreas. De 2001 a 2008 la superficie de los ejidos y comunidades ha crecido 4 por ciento. Cabe destacar que 42 por ciento de la propiedad social de los bosques y selvas está en los territorios indígenas.

CUADRO 16. **Diversidad de tipos de vegetación en los territorios de los pueblos indígenas**

Pueblo indígena	Diversidad en tipos de vegetación	Extensión territorial (hectáreas)	Pueblo indígena	Diversidad en tipos de vegetación	Extensión territorial (hectáreas)
Mixteco	20	1 700 796	Nahua del sur de Veracruz	8	96 293
Zapoteco	20	1 773 830	Popoloca	8	42 272
Maya	17	7 440 854	Tlapaneco	8	294 429
Nahua de SLP, S.N. de Puebla, N. de Ver.	17	947 703	Tojolabal	8	230 634
Otomí	17	488 627	Cucapa	7	155 332
Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	16	663 813	Maya lacandón	7	490 074
Mayo	14	321 124	Nahua de Durango	7	36 582
Tzeltal	13	924 774	Pame	7	104 479
Tzotzil	13	774 323	Cuicateco	6	104 314
Zoque	13	678 665	Huave	6	106 879
Tepehuán	12	1 182 536	Ixil	6	14 444
Chol	11	792 334	Mazahua	6	125 891
Huichol	11	832 951	Nahua de Michoacán	6	76 218
Yaqui	11	449 320	Popoloca	6	109 819
Chontal de Oaxaca	10	135 933	Chocho	5	11 746
Cora	10	367 047	Guarijio	5	83 014
Huasteco	10	250 712	Paipai	5	68 326
Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	10	348 988	Pima	5	53 767
Totonaca	10	313 948	Chichimeca jonaz	4	4 396
Amuzgo	9	156 146	Kikapu	4	7 040
Chatino	9	223 077	Kiliwa	4	27 557
Chinanteco	9	651 480	Matlatzinca	4	4 071
Chontal de Tabasco	9	79 406	Nahua	4	3 549
Purhépecha	9	216 044	Kekchi	3	3 669
Seri	9	212 222	Kumiai	3	7 603
Tarahumara	9	2 647 372	Pápago	3	16 660
Triqui	9	56 290	Cochimi	2	7 599
Chuj	8	7 093	Chuj - Kanjobal	2	683
Kanjobal	8	31 032	Jacalteco	2	3 777
Mame	8	35 796	Quiché	2	32 414
Mazateco	8	315 254	Tepehua	2	9 027
Mixe	8	681 045	TOTAL		28 033 092

**CUADRO 17. Comparación de la vegetación y el uso del suelo Serie II de 1993 y Serie III de 2002 respecto al mismo territorio de los pueblos indígenas (hectáreas)**

Vegetación y uso del suelo	Serie II, 1993	Serie III, 2002	Porcentaje Serie III
Vegetación primaria (incluye pastizales naturales)	15 174 089	8 997 908	-40.70
Vegetación secundaria	7 010 832	11 946 083	+70.39
Subtotal	22 184 921	20 943 991	-5.59
Agrícola	2 715 529	3 355 111	+23.55
Pecuario	2 443 868	3 094 965	+26.64
Subtotal	5 159 397	6 450 076	+25.02
TOTAL	27 344 318	27 394 067	0.18

**CUADRO 18. Propiedad social\* y privada de los bosques y selvas\*\* a nivel nacional y en los territorios de los pueblos indígenas de un total de 65 595 255 hectáreas**

Cubierta de uso del suelo y vegetal Serie III, 2002 (INEGI)	Ejidal y comunal general	Privados, tierras nacionales generales	Ejidal y comunal indígena	Porcentaje indígena ejidal y comunal b y selvas	Privados indígena	Porcentaje indígena	Total x zona ecológica a nivel nacional	Total x zona ecológica en territorios indígenas	Porcentaje total indígena x zona ecológica
Bosques templados húmedos y subhúmedos	19 916 426	14 226 123	9 327 345	46.8	1 375 279	9.7	34 142 549	10 702 624	31.3
Bosques de coníferas (incl. pino-encino)	10 935 122	5 854 388	4 017 878	36.7	786 319	13.4	16 789 510	4 804 197	28.6
Bosques mesófilos de montaña	1 131 117	692 280	719 516	63.6	316 726	45.8	1 823 397	1 036 242	54.4
Bosques de encinos (incl. encino-pino)	7 850 187	7 679 455	4 589 951	58.5	272 234	3.5	15 529 642	4 862 185	31.3
Selvas húmedas y subhúmedas	19 529 213	11 923 493	7 231 480	37.0	2 330 461	19.5	31 452 706	9 561 941	30.4
Selvas caducifolias	8 621 730	6 797 205	353 736	4.1	455 822	6.7	15 418 935	809 558	5.3
Selvas perennifolias	6 758 979	2 665 412	4 527 993	67.0	833 497	31.3	9 424 391	5 361 490	56.9
Selvas subcaducifolias	3 064 828	1 672 543	1 996 015	65.1	972 627	58.2	4 737 371	2 968 642	62.7
Selvas espinosas	1 083 676	788 333	353 736	32.6	68 515	8.7	1 872 009	422 251	22.6
Total bosques y selvas	39 445 639	26 149 616	16 558 825		3 705 740		65 595 255	20 264 565	
Porcentaje total	60.1	39.9		42.0		14.2			30.9

\* Según el VIII Censo Ejidal del año 2001 la propiedad social era de 105 millones de hectáreas con 30 305 ejidos. Utilizamos en nuestro estudio 100 millones de hectáreas, ya que no se incluyen los polígonos de ejidos y comunidades que están en litigio. Las tierras nacionales se incluyen provisionalmente en la propiedad privada hasta que tengamos más precisión en los datos. Para el año 2007, la superficie y cantidad de ejidos han aumentado en 4 por ciento (INEGI 2008).

\*\* Las zonas ecológicas con bosques y selvas tienen, según la Serie III, los siguientes tipos de vegetación. Selvas húmedas y subhúmedas: selva mediana caducifolia, selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja espinosa, espinosa caducifolia, selva alta subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja caducifolia, selva baja subperennifolia, de la selva espinosa los mezquiales. Bosques templados húmedos y subhúmedos: bosque mesófilo de montaña, bosque de encino-pino, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de ayarín, selva baja subcaducifolia, bosque de encino, bosque de tascate, bosque de galería, bosque de oyamel, bosque de cedro. No se incluyen en este estudio los matorrales de la selva caducifolia ni los matorrales xerófilos y la vegetación hidrófila incluidos los manglares.



Potrero en la niebla, Hidalgo.



## Las regiones bioculturales para la conservación y desarrollo de la biodiversidad

### Criterios para definir las regiones bioculturales prioritarias para la conservación

Después de analizar la riqueza biológica mediante el estudio de los tipos de vegetación y su extensión en territorios de los pueblos indígenas, tengo los elementos para analizar desde el punto de vista más cualitativo la biodiversidad y agrobiodiversidad en esos mismos lugares. Las Series I, II y III, dimensionan la importancia de la riqueza biológica por los tipos de vegetación que se encuentran en territorios de los pueblos indígenas. Esta información es básica para el diseño de la preservación y el manejo de la biodiversidad de cada una de las zonas ecológicas, así como de los recursos ambientales que nos pueden proporcionar esos ecosistemas. Sin embargo, junto con la *Cartografía de uso del suelo y vegetación*, Series II y III, hay otros instrumentos que podrían ayudarnos para establecer de manera específica y cualitativa las regiones bioculturales prioritarias para la conservación y desarrollo de la biodiversidad.

En los últimos diez años se han desarrollado varios instrumentos institucionales para el diagnóstico de la biodiversidad mexicana, y a partir de ahí se propone que se deriven políticas concretas para su preservación, conservación, rehabilitación y recuperación (Soberón, 2000). En primer lugar tenemos el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinanp) federales y las áreas naturales protegidas estatales y municipales. Los polígonos de las ANP fueron delimitados con base en criterios de conservación que consideraban valiosos algunos macizos de vegetación primaria, relativamente bien conservados, o bien cuando hubiera especies determinadas que proteger —por ejemplo, el flamenco (*Phoenicopterus ruber*)—. Todas las ANP tienen algún nivel de evaluación. Sin embargo,

los polígonos del Sinanp y los estatales sólo protegen (en caso de que fueran eficientes) una pequeña parte de los biomas en México. Cuando se creó la Conabio se idearon varios sistemas de evaluación y distribución geográfica de la biodiversidad: *a)* las regiones terrestres prioritarias (RTP), *b)* las regiones hidrológicas prioritarias (RHP),<sup>5</sup> *c)* las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA),<sup>6</sup> y *d)* regiones marinas prioritarias (RMP).

<sup>5</sup> Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). En mayo de 1998, la Conabio inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas. Todo ello con el fin de establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. Los hábitat acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan.

<sup>6</sup> Para el establecimiento de las AICA se fijaron los siguientes criterios. Categoría 1: 1) El sitio que contiene una población de una especie considerada como globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de BIRDLIFE). 2) El sitio contiene una población de una especie considerada como amenazada, en peligro o vulnerable para Norteamérica (al menos una especie en alguna categoría de amenaza compartida por al menos dos países). 3) El sitio contiene al menos una población de una especie considerada en las listas oficiales del país como amenazada, en peligro o vulnerable. 4) El sitio que contiene al menos una población de una especie considerada en las listas oficiales del Estado como amenazada, en peligro o vulnerable. Categoría 2: 1) El sitio mantiene poblaciones, locales, con rangos de distribución restringida. 2) El sitio mantiene poblaciones significativas de un grupo de especies de distribución restringida (menor a 50 000 km<sup>2</sup>) (EBA). 3) Esta categoría incluye sitios importantes para especies con rangos globales restringidos, aunque mayores a 50 000 km<sup>2</sup>, pero que presentan poblaciones grandes dentro de Norteamérica y que no están restringidos a un bioma en particular. Categoría 3: 1) El sitio que mantiene conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado. 2) El sitio que presenta poblaciones significativas de un grupo de especies que se sabe están restringidas a un bioma. Sólo se aplica a sitios globales, porque aun cuando el bioma estuviese

Los criterios para definir estas regiones varían según cada tipo de prioridad para la conservación. En el siguiente apartado examinaré qué territorios indígenas comparten estos polígonos, para ello, se contó con el ejercicio de un grupo de expertos. Es una aproximación que permite evaluar dónde se encuentran los ecosistemas más íntegros, así como los valores específicos de su diversidad biológica.

Desde el punto de vista ambiental, la identificación de las RTP tiene como objetivo la determinación de unidades que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica comparativamente

---

restringido a un país o región, éste sería único y el área se consideraría como de importancia global. Categoría 4: Sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos. Esta categoría se aplica a especies que se caracterizan por ser vulnerables, por presentarse en números grandes en sitios clave durante la reproducción o la migración. 1) El sitio contiene más de 1 por ciento de la población mundial de una especie acuática gregaria (Criterio Ramsar). 2) El sitio contiene más de 1 por ciento de la población mundial de una especie no acuática gregaria. 3) El sitio contiene más de 20 000 aves acuáticas o 10 000 pares de aves marinas de una o más especies, 500 000 aves playeras (o 30 por ciento de su población). Esta categoría debe usarse sólo cuando el número global no se conozca. 4) El sitio parece mantener estándares apropiados para especies migratorias en sitios “cuello de botella”. 5) Sitio que contiene más de 1 por ciento de la “población” continental de una especie de ave acuática gregaria (Criterio Ramsar). 6) Sitio que contiene más de 1 por ciento de la “población” continental de una especie de ave no acuática gregaria. 7) Sitio que contiene más de 15 000 aves acuáticas o 7 500 pares de aves marinas de una o más especies, 100 000 aves playeras. Esta categoría debe usarse sólo cuando el número global no se conozca. 8) Sitio que presenta números que parecen exceder los estándares para especies migratorias en sitios “cuello de botella”. 9) Sitio que contiene más de 1 por ciento de la “población” nacional de una especie de ave acuática gregaria (Criterio Ramsar). 10) Sitio que contiene más de 1 por ciento de la “población” nacional de una especie de ave no acuática gregaria. 11) Sitio que contiene más de 10 000 aves acuáticas o 5 000 pares de aves marinas de una o más especies, más de 20 000 aves playeras. Esta categoría debe usarse sólo cuando el número global no se conozca. 12) Sitio que presenta números que parecen exceder los estándares para especies migratorias en sitios “cuello de botella”. Categoría 5: Sitios importantes para la investigación ornitológica. Áreas donde la realización de trabajo de investigación en ornitología sea de relevancia para la conservación de las aves a nivel global. Fuente: <http://CONABIOweb.CONABIO.gob.mx/AICAS/doctos/criterios-AICAS.html>, consultado el 30 de abril de 2004.

mayor que en el resto del país, y además se tenga la oportunidad real de conservación. Por ahora se han determinado 152 RTP que cubren una superficie de 55 051 683 hectáreas, de las cuales 10 786 914 se localizan en territorios de los pueblos indígenas, esto es, 19.5 por ciento del total. Desde el punto de vista de los territorios indígenas, 38 por ciento son clasificadas como RTP. Asimismo, las RHP abarcan 13 006 551 hectáreas y las AICA 6 794 371 de los territorios mencionados. Evidentemente, las áreas de las RTP, RHP, ANP y AICA se traslapan en algunas partes, pero en otras no, por lo que su conjunto abarca 19 675 979 hectáreas de territorios indígenas. Con ello podemos decir que 70 por ciento del territorio de los pueblos indígenas tiene alguna categoría de valores de biodiversidad establecidos por la Conabio.

Para hacer el balance cualitativo y definir las regiones bioculturales prioritarias para la conservación y el desarrollo, analizaré primero la relación de los territorios de los pueblos indígenas con las ANP; en segundo lugar con las RTP, y en una tabla final de este capítulo estableceré la relación territorial con las RTP, AICA y RHP.

Cabe aclarar que las RTP no sólo se refieren a la importancia de los centros de origen y endemismos de las especies, sino también a la diversidad biológica domesticada.

#### *Los territorios de los pueblos indígenas y las áreas naturales protegidas (ANP) federales y estatales*

Varias de las ANP del país se intersectan con los territorios de los pueblos indígenas. Por lo menos 52 de las poligonales declaradas como ANP por la federación habita población indígena. Para hacer la evaluación de la presencia de los pueblos indígenas dentro de las ANP utilizamos todos los polígonos que presentan algún tipo de protección. Este Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinanp) incluye las siguientes categorías de protección: Parques Marinos Nacionales, Reservas de la Biosfera, Zonas

## Las regiones bioculturales prioritarias para la conservación y el desarrollo

**S**on aquellas en donde los territorios de los pueblos indígenas coinciden con los centros de origen y diversificación tanto de a) biodiversidad, como de la b) diversidad domesticada.

Los territorios indígenas con las áreas naturales protegidas (ANP), las regiones terrestres prioritarias (RTP), las áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA), y regiones hidrológicas prioritarias (RHP). Los criterios para determinar las RTP son: diversidad ecosistémica, tipos de vegetación primaria, integridad ecológica funcional, función como corredor biológico, fenómenos naturales extraordinarios como la presencia de alguna especie única, presencia de endemismos, riqueza específica, función como centro de origen y diversificación natural, función como centro de domesticación de especies útiles, pérdida de superficie original, nivel de fragmentación, cambios de densidad poblacional, presión sobre especies clave, concentración de especies en riesgo, prácticas de manejo inadecuado, proporción del área bajo manejo adecuado, importancia por servicios ambientales, presencia de grupos organizados. Presencia de agroecosistemas con agrobiodiversidad nativa domesticada.

Su población es “gente de los ecosistemas” que tienen una interacción de larga duración con los mismos. Los endemismos biológicos se pueden vincular a los “lenguas endémicas”.



Paisaje biocultural en Hidalgo.

Proporción de servicios ambientales extraordinarios como la conservación de bosques, selvas y matorrales primarios y secundarios de alto valor en diversidad biológica, amortiguamiento de zonas de choque de los huracanes y tormentas, conservación de suelos originales, captación de agua, captura de carbono, y custodio de la diversidad semidomesticada y domesticada.

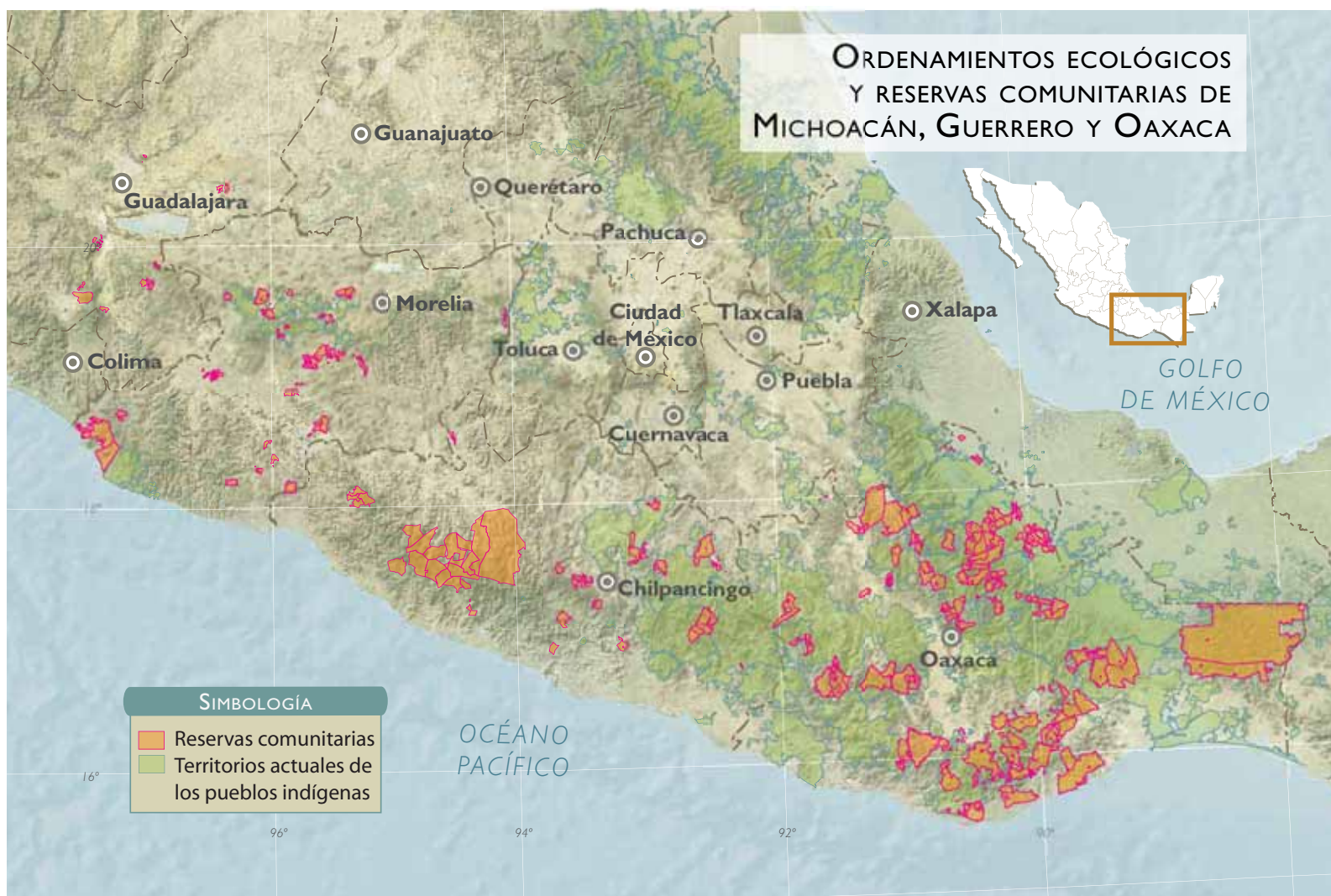
Niveles de organización social y cultural para garantizar el custodio, conservación, desarrollo *in situ* de este patrimonio biocultural.

de Refugio Submarino, Áreas de Protección de la Flora y Fauna, Área de Protección de los Recursos Naturales, Santuarios, Zonas de Protección Forestal, Parque Nacional, Área de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuática. Estas distintas categorías de protección tienen procedimientos administrativos diferenciales (en caso de que existan).

La intersección de las ANP federales con los territorios de los pueblos indígenas dio los siguientes resultados: del total de 152 ANP, 52 tienen población indígena. Estas 52 suman 5 578 645 hectáreas,

de las cuales 1 467 034 corresponden a los territorios de los pueblos indígenas, lo que representa 26.2 por ciento de la superficie total de las mismas. Las 16 reservas que están en territorios de los pueblos indígenas tienen un rango de extensión territorial que va de 10 mil a 358 443 hectáreas por área protegida. Por esta razón, las ANP tendrían que tener un procedimiento específico de participación para los pueblos indígenas en las mismas, del cual tendría que dar cuenta el marco legal que significa la firma por parte de México del CDB y las Confe-





rencias de Partes que se han venido realizando. Las cifras arriba mencionadas tienen gran importancia para la conservación *in situ* de la biodiversidad mexicana, ya que presentan la necesidad de la representación indígena en la toma de decisiones tanto para la designación de las autoridades como para el diseño de las políticas hacia las mismas ANP.


En estas reservas que contienen territorios indígenas, la población total es de 787 316, de la cual 147 317 corresponde a la población indígena, esto es, 18.7 por ciento. Sin embargo, hay 269 localidades que tienen 40 por ciento y más de hogares in-

dígenas, y que conforman los territorios de los pueblos indígenas dentro de estas áreas protegidas que arrojan la cantidad de 83 214 habitantes pertenecientes a un pueblo indígena.

Además los pueblos indígenas y comunidades campesinas están involucrados en los instrumentos de conservación estatales con 533 264 hectáreas lo que se suma a las federales 2 000 298 hectáreas de su territorio.


La conservación en los territorios indígenas se desarrolla principalmente por las propias iniciativas comunitarias. Estas últimas obedecen a varios procesos con experiencias distintas que van des-

CUADRO 19. **Áreas naturales protegidas (ANP) federales y territorios de los pueblos indígenas**

ANP	Pueblo indígena	Superficie ANP en territorio indígena (hectáreas)	Superficie total de los territorios indígenas (hectáreas)	Superficie total de la ANP (hectáreas)	Población indígena que vive en las ANP	Población total que vive en las ANP que tienen territorios indígenas	Porcentaje de ANP en cada territorio indígena	Categoría de manejo*
								
Barranca de Metztitlán	Otomí	15 631	488 627	95 339	1 258	26 127	16.40	RB
Bonampak	Maya lacandón	4 244	490 074	4 244	12	12	100.00	MN
Bosencheve	Mazahua	2 102	125 891	10 964	5 576	12 290	19.17	PN
Calakmul	Chol	86 498	792 334	719 838	1 352	2 568	12.02	RB
	Maya	205 479	7 440 854				28.55	RB
	Tzeltal	419	924 774				0.06	RB
Cañón del Río Blanco	Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	10 055	348 988	48 596	26 348	307 252	20.69	PN
Cañón del Sumidero	Tzotzil	4 085	774 323	21 912	1 018	1 853	18.64	PN
Cascada de Agua Azul	Chol	754	792 334	2 320	1 445	1 537	32.51	APFF
	Tzeltal	1 566	924 774				67.49	APFF
Ciénegas del Lerma	Otomí	30	488 627	3 010	-	-	1.00	APFF
Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	Nahua de SLP, SNP, NVER	20 326	947 703	41 406	53 697	119 583	49.09	APRN
	Totonaca	380	313 948				0.92	APRN
Chan-Kin	Chol	1 415	792 334	12 212	-	-	11.59	APFF
	Maya lacandón	10 796	490 074				88.41	APFF
Dzibilchaltun	Maya	533	7 440 854	533	0	18	100.00	PN
El Triunfo	Tzeltal	6 741	924 774	120 192	1 054	10 128	5.61	RB
	Tzotzil	4 884	774 323				4.06	RB
Islas del Golfo de California	Mayo	729	321 124	317 508	-	-	0.23	APFF
	Seri	119 002	212 222				37.48	APFF
	Yaqui	244	449 320				0.08	APFF
Iztaccihuatl-Popocatepetl	Nahua de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	6 017	663 813	89 875	0	243	6.70	PN
								RB
La Sepultura	Tzeltal	1 391	924 774	168 244	917	9 389	0.83	RB
	Tzotzil	374	774 323				0.22	RB
	Zapoteco	2 665	1 773 830				1.58	RB
Lacan-Tun	Maya lacandón	63 081	490 074	63 081	-	-	100.00	PN
Lagunas de Chacahua	Mixteco	45	1 700 796	14 987	172	3 097	0.30	PN
Lagunas de Montebello	Chuj	135	7 093	6 434	54	1 363	2.09	PN
	Mame	541	35 796				8.41	PN
Los Mármoles	Otomí	4 493	488 627	23 328	1 334	8 027	19.26	RB
Los Petenes	Maya	65 879	7 440 854	280 352	0	2	23.50	RB
Los Tuxtlas	Nahua del sur de Veracruz	21 715	96 293	154 533	6 897	28 182	14.05	RB
	Popoluca	31 933	109 819				20.66	PN


\* Reserva de la biosfera (RB), parque nacional (PN), área de protección de flora y fauna (APFF), área de protección de los recursos naturales (APRN), santuario (S), monumento natural (MN).

CUADRO 19. **Áreas naturales protegidas (ANP) federales y territorios de los pueblos indígenas**  
(CONTINUACIÓN)

ANP	Pueblo indígena	Superficie ANP en territorio indígena (hectáreas)	Superficie total de los territorios indígenas (hectáreas)	Superficie total de la ANP (hectáreas)	Población indígena que vive en las ANP	Población total que vive en las ANP que tienen territorios indígenas	Porcentaje de ANP en cada territorio indígena	Categoría de manejo*
								
Malinche o	Nahua	5 181	663 813	45 279	12 231	26 257	11.44	RB
Matlalcuéyatl	Altiplano, Edomex, Oax.							
Mariposa Monarca	Mazahua	7 443	125 891	55 937	793	24 161	13.31	APFF
Metzabok	Tzeltal	3 375	924 774	3 375	61	61	100.00	RB
Montes Azules	Chol	18 127	792 334	328 104	3 553	6 496	5.52	RB
	Maya lacandón	250 187	490 074				76.25	RB
	Tojolabal	7 680	230 634				2.34	RB
	Tzeltal	21 806	924 774				6.65	RB
	Tzotzil	4 359	774 323				1.33	APFF
Nahua	Tzeltal	3 854	924 774	3 854	162	162	100.00	PN
Nevado de Toluca	Matlatzinca	1 032	4 071	53 747	119	8 777	1.92	PN
	Otomí	36	488 627				0.07	APFF
Otoch Ma Ax Yetel Kooh	Maya	5 326	7 440 854	5 326	138	151	100.00	PN
Palenque	Chol	204	792 334	1 781	0	62	11.47	PN
	Tzeltal	25	924 774				1.39	
Pantanos de Centla	Chontal de Tabasco	20 665	79 406	302 118	2 303	20 699	6.84	RB
Papigochic	Tarahumara	1 720	2 647 372	242 418	303	9 842	0.71	APFF
Playa Ceuta	Mixteco	4	1 700 796	76	-	-	5.58	S
	Tlapaneco	8	294 429				10.51	S
Playa de Escobilla	Zapoteco	20	1 773 830	30	-	-	67.95	?
Playa de Maruata y Colola	Nahua de Michoacán	5	76 218	32	-	-	15.53	S
Playa Ría Lagartos	Maya	8	7 440 854	129	-	-	5.93	S
Ría Celestún	Maya	25 918	7 440 854	80 856	1 500	6 698	32.05	RB
Ría Lagartos	Maya	49 466	7 440 854	59 745	1 928	6 394	82.80	RB
Selva El Ocote	Tzeltal	513	924 774	101 568	4 062	6 948	0.50	RB
	Tzotzil	43 091	774 323				42.43	RB
	Zoque	5 196	678 665				5.12	RB
Sian Ka'an	Maya	36 687	7 440 854	525 148	116	578	6.99	RB
Sierra de Álamos-río	Mayo	3 692	321 124	92 189	1	629	4.01	APFF
Cuchujaqui								
Sierra Gorda	Huasteco	2 494	250 712	374 980	1 003	93 939	0.67	RB
	Nahua de SLP, SNP, NVER	31	947 703				0.01	RB
	Pame	4 020	104 479				1.07	RB
Tehuacán-Cuicatlán	Cuicateco	21 096	104 314	489 755	16 611	36 563	4.31	RB
	Chinanteco	26 245	651 480				5.36	RB
	Chocho	4 763	11 746				0.97	RB



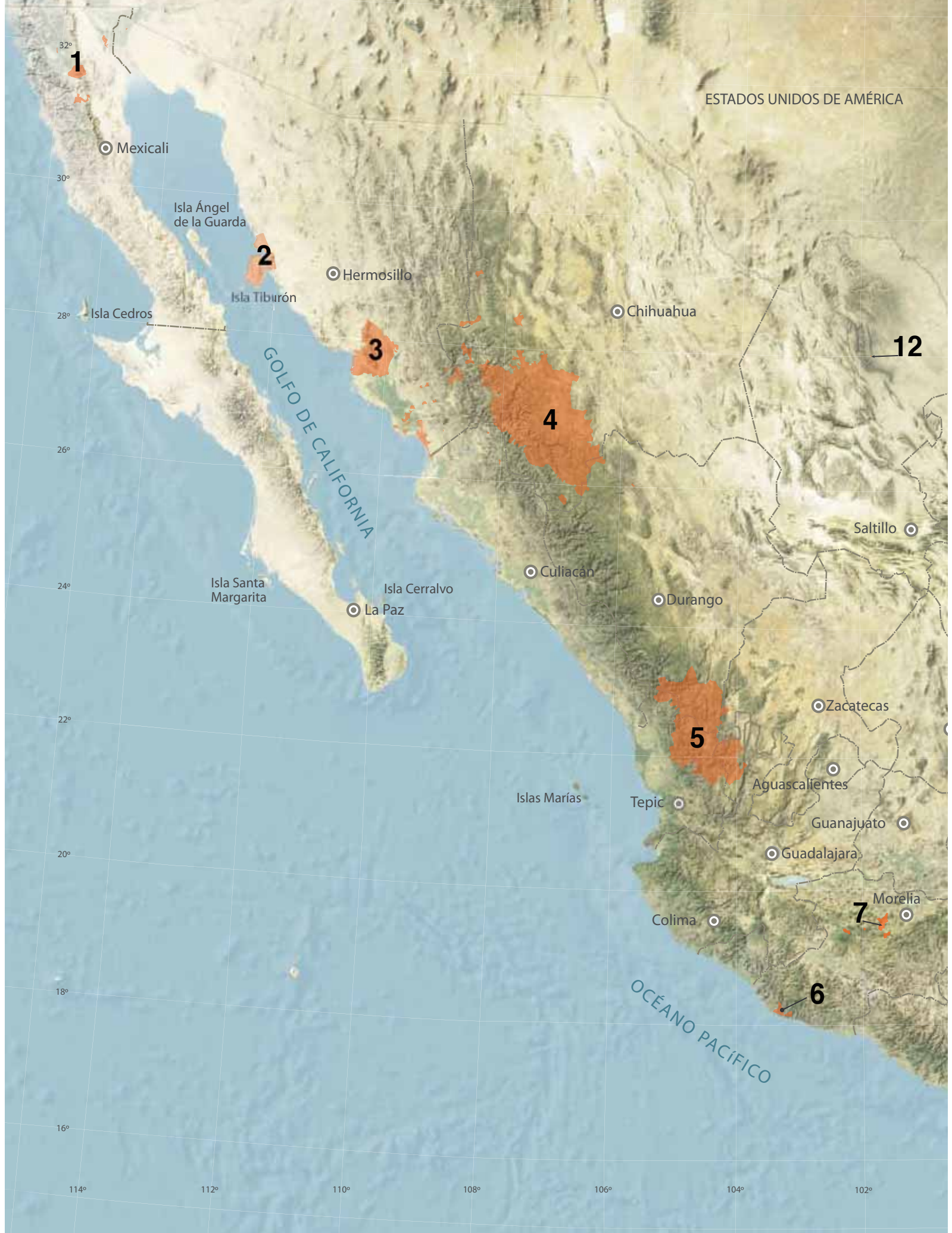
CUADRO 19. **Áreas naturales protegidas (ANP) federales y territorios de los pueblos indígenas**  
(CONTINUACIÓN)

ANP	Pueblo indígena	Superficie ANP en territorio indígena (hectáreas)	Superficie total de los territorios indígenas (hectáreas)	Superficie total de la ANP (hectáreas)	Población indígena que vive en las ANP	Población total que vive en las ANP que tienen territorios indígenas	Porcentaje de ANP en cada territorio indígena	Categoría de manejo*
	Mazateco	28 972	315 254				5.92	RB
	Mixteco	69 276	1 700 796				14.14	RB
	Nahua de Zongolica-Pico de Orizaba	40 843	348 988				8.34	RB
	Popoloca	9 832	42 272				2.01	RB
Tutuaca	Pima	5 686	53 767	361 807	625	4 251	1.57	APFF
	Tarahumara	15 518	2 647 372				4.29	APFF
Uaymil	Maya	1 972	7 440 854	88 726	0	1	2.22	APFF
Volcán Tacana	Mame	666	35 796	6 448	203	578	10.33	RB
Yagul	Zapoteco	169	1 773 830	1 078	11	48	15.67	?
Yaxchilán	Chol	2 168	792 334	2 638	8	8	82.20	MN
	Maya Lacandón	463	490 074				17.57	MN
Yum Balam	Maya	23 009	7 440 854	152 593	452	2 342	15.08	APFF
TOTAL		1 467 034	23 562 441	5 578 645	147 317	787316	26.30	

de los ordenamientos forestales de la silvicultura comunitaria —áreas forestales permanentes con superficies exclusivas para aprovechamiento y otras para conservación—, hasta iniciativas indígenas y campesinas para la conservación de bosques, selvas y vegetación de zonas áridas, con flora y fauna de alto valor en biodiversidad. Ejemplos de estos procedimientos de conservación los tenemos en las áreas forestales permanentes en Quintana Roo y Campeche impulsados por el Plan Piloto Forestal; en comunidades de la Sierra Norte de Oaxaca, y en organizaciones como la Unión de Comunidades Zapoteco-Chinanteca (Uzachi) o la Unión Ixtlán Etlá (Ixeto), con el apoyo de la ONG Estudios Rurales y Asesoría (ERA). Además hay iniciativas comunitarias en las que se han designado, en sus respectivas asambleas, áreas para la conservación, sin más registro que en sus propios documentos, que reflejan acuerdos comunitarios para la conservación, alguno impulsado por

Procymaf, Coinbio y los programas piloto como el Manejo Integrado de los Ecosistemas (GEF).<sup>7</sup> Es así que entre 2000 y 2007 se han ordenado, con el apoyo de varias instituciones, incluyendo a la Conafor y ONG, 8 218 ejidos y comunidades en territorios de los pueblos indígenas y que suman en total 1 987 456 hectáreas, de las cuales 507 183 se designaron para conservación y 677 917 para aprovechamiento sustentable. En esta superficie dominan sobre los ejidos los bienes comunales ordenados que suman 1 801 257 hectáreas. De ellas, las asambleas han designado 458 520 para la conservación y 602 589 para el aprovechamiento sustentable; 35 unidades agrarias aparecen sin datos. Por otro lado tenemos, para el mismo periodo, 50 ejidos indígenas con 48 662 hectáreas para con-

<sup>7</sup> Procymaf, Coinbio, ERA, GAIA, Conanp, CBMM, MIETEP, WWF y Fundación Ford.



ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

Mexicali

Isla Ángel de la Guarda

Hermosillo

Isla Tiburón

Chihuahua

Isla Cedros

GOLFO DE CALIFORNIA

Isla Santa Margarita

Isla Cerralvo

La Paz

Culiacán

Durango

Saltillo

Zacatecas

Aguascalientes

Guanajuato

Guadalajara

Colima

Morelia

Islas Marías

Tepic

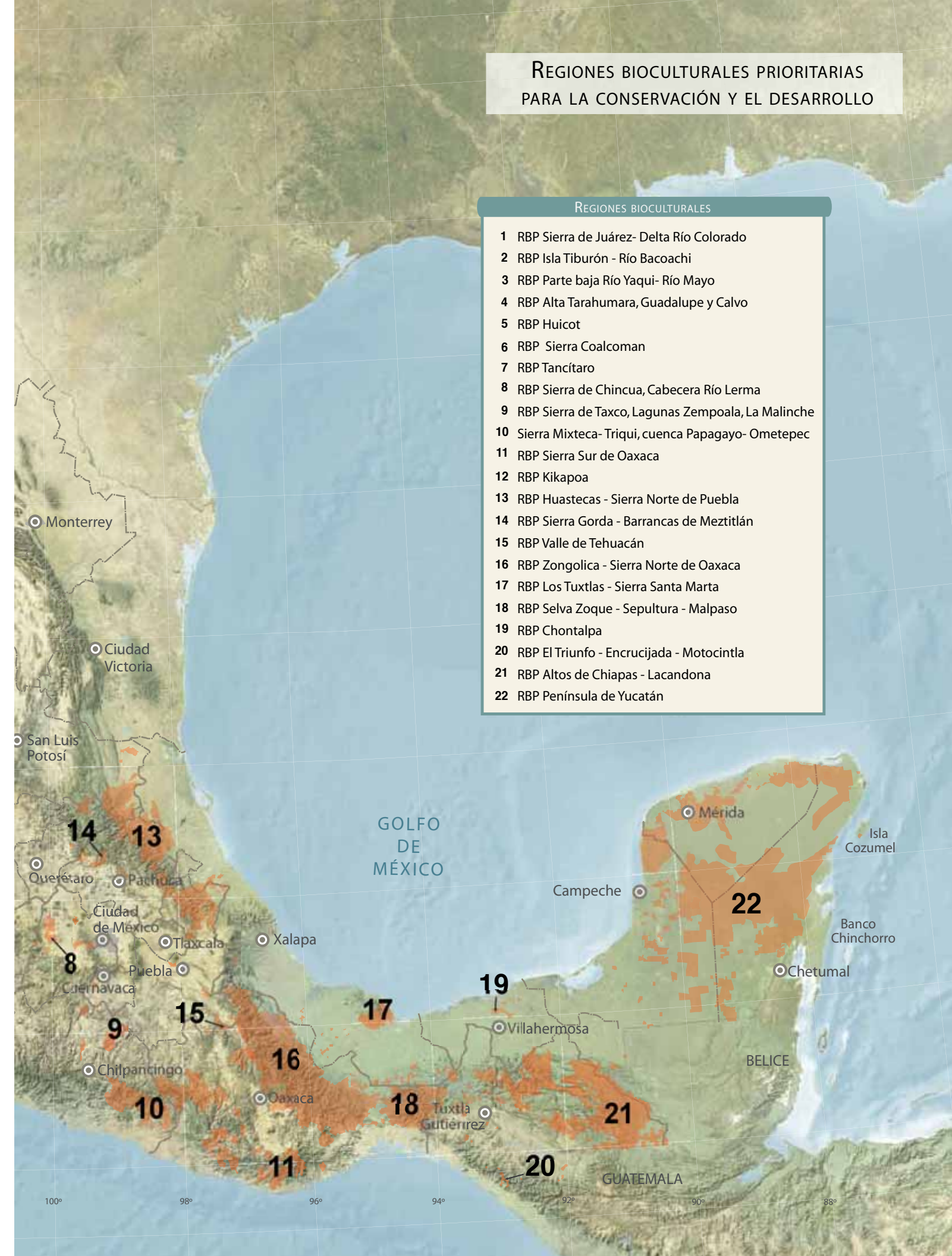
OCÉANO PACÍFICO



## REGIONES BIOCULTURALES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO

### REGIONES BIOCULTURALES

- 1 RBP Sierra de Juárez- Delta Río Colorado
- 2 RBP Isla Tiburón - Río Bacoachi
- 3 RBP Parte baja Río Yaqui- Río Mayo
- 4 RBP Alta Tarahumara, Guadalupe y Calvo
- 5 RBP Huicot
- 6 RBP Sierra Coalcoman
- 7 RBP Tancítaro
- 8 RBP Sierra de Chincua, Cabecera Río Lerma
- 9 RBP Sierra de Taxco, Lagunas Zempoala, La Malinche
- 10 Sierra Mixteca- Triqui, cuenca Papagayo- Ometepec
- 11 RBP Sierra Sur de Oaxaca
- 12 RBP Kikapoa
- 13 RBP Huastecas - Sierra Norte de Puebla
- 14 RBP Sierra Gorda - Barrancas de Meztitlán
- 15 RBP Valle de Tehuacán
- 16 RBP Zongolica - Sierra Norte de Oaxaca
- 17 RBP Los Tuxtlas - Sierra Santa Marta
- 18 RBP Selva Zoque - Sepultura - Malpaso
- 19 RBP Chontalpa
- 20 RBP El Triunfo - Encrucijada - Motocintla
- 21 RBP Altos de Chiapas - Lacandona
- 22 RBP Península de Yucatán





servación y 75 328 para aprovechamiento forestal. Destacan en estos ordenamientos las comunidades zapotecas con 67, las chinantecas con 49, las mixtecas con 22, los mixes con 12, nahuas del altiplano con 10, purhépechas 9, chontales de Oaxaca 9, tlapanecas 5, tzotziles 5, zoques 5, cuicatecas 4, tzeltales 4, mazatecas 3, popolocas 1, nahua de Michoacán 1 y trique 1. Es importante señalar que en estos procesos generalmente las áreas de aprovechamiento tienen un alto nivel de sustentabilidad, y podemos sumar así a la conservación y desarrollo más de 1 800 000 hectáreas en territorios indígenas. En general, en estas áreas comunitarias de conservación, se protegen 16 tipos de vegetación: bosque de encino, encino-pino, pino-encino, pino, oyamel, tascate, bosque mesófilo de montaña, selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva mediana caducifolia, tulares, palmares indu-

cidos, selva baja espinosa subperennifolia, chaparral, matorral crasicaule.

En el mapa Ordenamientos ecológicos y reservas comunitarias de Michoacán, Guerrero y Oaxaca se pueden observar corredores biológicos y culturales con las reservas comunitarias y sus áreas de aprovechamiento sustentable.

Con base en el artículo 59 de la LGEEPA y en el artículo 48 de la Ley General de la Vida Silvestre la legislación apoya este tipo de conservación comunitaria. En 2007, bajo esta modalidad la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) certificó alrededor de 170 mil hectáreas. Esta forma novedosa de conservación tiene varias ventajas, ya que en las comunidades se fijan los consensos y se acuerdan en asamblea las reglas que son legalizadas por las instancias del Registro Agrario Nacional (RAN). Casi todos los ejidos y comunidades certificados por la Conanp tienen orde-

Tunal en Tula, Hidalgo.



CUADRO 20. **Áreas naturales protegidas estatales**

ANP	Pueblos indígenas	Categoría	Hectáreas de manejo*
Agua Blanca	Chol	PE	1 328
Balam-Kin	Maya	PE	9 964
Balam-Ku	Chol, Maya	ZSCE	104 327
Cañon de Usumacinta	Chol, Tzeltal, Zoque	ZSCE	15 935
Cascadas de Reforma	Tzeltal	RE	3
Centro Ceremonial Mazahua	Mazahua	PE	19
Chanal	Tzeltal	ANT	4 240
Chapa de Mota	Otomí	PE	32
Ecológico de Capácuaro	Purhépecha	P U	8
El Bosque Adolfo Roque Bautista	Huasteco	ZSCE	7
El Oso Bueno	Otomí	PE	2 609
El Sótano de las Golondrinas	Huasteco	MN	280
Gertrude Duby	Tzotzil	RB	65
Hierva el Agua	Zapoteco	PE	58
Huitepec-Los Alcanfores	Tzotzil	ZSCE	103
Kabah	Maya	PE	996
La Armella	Mixteco	ZCE	0
La Concordia Zaragoza	Tzotzil	ANT	2 014
La Hoya de las Huahuas	Huasteco	MN	403
La Pera	Tzotzil	ZSCE	240
La Sepultura	Tzeltal ,Tzotzil, Zapoteco	ZSCE	4 434
Lagunas de Yalahau	Maya	PE	5 420
Las Cuevas del Viento y la Fertilidad	Nahua SLP, SNP, NVER	SSN	8
Lic. Isidro Fabela	Mazahua	PE	887
Los Petenes	Maya	ZEPFFSA	81 800
Navachiste	Mayo	ZSCE	2 268
Pico El Loro-Paxtal	Mame	ZSCE	6 992
Rancho Nuevo	Tzotzil	ZSCE	1 064
Reserva de Dzilam (2005)	Maya	ZCE	2 410
Reserva de Dzilam (2005)	Maya	ZCE	4 778
Reserva El Palmar	Maya	ZSCE	1 248
San Juan Bautista Tabi y Zac Nichte	Maya	ANP VEHL	1 420
Santuario del Agua Presa Brockman y Victoria	Mazahua	PE	1 001
Santuario del Agua Presa Corral de Piedra	Matlatzinca	PE	273
Santuario del Agua Presa Ñado	Otomí	PE	1 400
Santuario del Agua Sist. Hidro. Presa Huapango	Matlatzinca, Otomí	PE	2 362
Santuario del Agua Valle de Bravo	Mazahua	PE	4

\* Área natural protegida de valor escénico (ANPVEHC), áreas naturales típicas (ANPT), parque estatal (PE), monumento natural (MN), Reserva Biológica (RB), Reserva Ecológica (RE); Parque Natural para la Recreación Popular (PNRP); Sitio sagrado natural (SSN); Parque Estatal Turístico Recreativo (PETR); y Zona Especial Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática (ZEPFFA).

CUADRO 20. **Áreas naturales protegidas estatales** (CONTINUACIÓN)

ANP	Pueblos indígenas	Categoría	Hectáreas de manejo*
Santuario del Agua y Forestal P. Villa Victoria	Mazahua	PEL	15 683
Santuario del Agua y Forestal Subcuenca			
Tributaria Arroyo Sila	Mazahua, Otomí	PE	17 651
Santuario del Agua y Forestal Subcuenca			
Tributaria Presa Antonio Alzate	Otomí	PE	4 399
Santuario del Agua y Forestal Subcuenca			
Tributaria Río San Lorenzo	Nahua, Otomí	PE	2 423
Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal	Ixil	ZSCE	2 832
Sierra de Guadalupe	Mixteco		
	Nahua SLP, SNP, NVER,	PE	471
Sierra de Otontepec	Huasteco	RE	5 941
Sierra de Tabasco	Chontal de Tabasco Chol Nahua GRO, Altiplano	RE	7 150
Sistema Tetzcotzingo	EDOMEX, OAX	RE	972
Tehuacán - Zapotitlán	Mixteco		
	Popoloca, Nahua Zongolica	ZSCE	1 238
Tehuacán-Zapotitlán	Pico de Orizaba, Mixteco	ZSCE	50 958
Total El Ocotal	Otomí, Mazahua	PNRP	154
Tzama Cum Pumy	Zoque		
	Chinanteco, Chocho, Cuicateco, Mazateco,	ZSCE	102
Valle de Cuicatlán	Mixteco, Nahua Zongolica	ZSCE	150 069
Volcan Tacaná	Mame	ZSCE	855
Zempoala - La Bufa "Otomí -Mexico"	Otomí, Nahua	PETR	12 821
TOTAL			534 119

namientos ecológico-territoriales, y con ellos reglas de uso generados por las asambleas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2005). Sin embargo, la expedición de certificados no significa la certificación independiente de un buen manejo.

Finalmente, tenemos las formas de conservación de cafetales bajo sombra y que, por ejemplo en alrededor de 50 municipios zapotecos, están impulsando esta modalidad para producir café orgánico; y la conservación del bosque mesófilo. UCIRI, una de las organizaciones vinculadas a procesos de comercio justo, café bajo sombra y producción orgánica, aglutina 2 600 familias, la mayoría indígenas que abarcan casi 11 mil hectáreas.

Asimismo, tenemos territorios indígenas destinados a la conservación para desarrollar el ecoturismo (Anta y Pérez, 2004).

*Los territorios de los pueblos indígenas y las regiones terrestres prioritarias, las regiones hidrológicas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y las áreas de importancia para la conservación de las aves*

Para lograr una evaluación cualitativa que nos ayude a definir las áreas bioculturales (de los pueblos indígenas) respecto a la riqueza biológica y agrobiodiversidad, utilicé inicialmente la clasificación y territorialización de las RTP que realizó —bajo la dirección de la Conabio— un grupo de expertos,





Maguey y bosque de encinos, Hidalgo.

compuesto por investigadores de distintos centros y ONG. En el cuarto capítulo se enriquecen estas áreas con la distribución de los maíces indígenas.

De los territorios indígenas, 40 por ciento pertenece a alguna RTP, lo que nos confirma la extraordinaria importancia que tienen los pueblos indígenas para la conservación de la diversidad biológica.

Los criterios que permitieron la definición espacial y cualitativa de los valores de la diversidad biológica por parte del grupo de expertos fueron: diversidad ecosistémica, tipos de vegetación primaria, integridad ecológica funcional, función como corredor biológico, fenómenos naturales extraordinarios, presencia de endemismos, riqueza específica, función como centro de origen y diversificación natural, función como centro de domesticación de especies útiles, pérdida de su-

perficie original, nivel de fragmentación, cambios de densidad poblacional, presión sobre especies clave, concentración de especies en riesgo, prácticas de manejo inadecuado, proporción del área bajo manejo adecuado, importancia por servicios ambientales y presencia de grupos organizados (Arriaga 2000).

El grupo de expertos calificó cada una de estas variables de 0 (menor valor) a 3 (mayor valor), dependiendo de su importancia para la conservación. Adicionalmente, cuando aparece la categoría de *tipos de vegetación primaria* se pone la cantidad real de tipos, lo que significa que, a nivel de paisaje en un área prioritaria, entre más tipos de vegetación existan, mejor es su calificación. Esto sucede también en la evaluación de integridad ecológica funcional, cuya valoración alta (5 pun-

CUADRO 21. **Reservas comunitarias certificadas en el estado de Oaxaca (diciembre de 2004)**

Nombre de las reservas comunitarias certificadas	Superficie (hectáreas)	Localización, estado y municipio	Comunidades o ejidos
La Tierra del Faisán	9 670	San Felipe Usila, Oaxaca	Comunidad de Santa Cruz Tepetotutla
Cerro Chango	8 129	Santiago Jocotepec, Oaxaca	Ejido San José Río Manso
Lachiguxe-Peña Blanca	5 865	Santa María Guienagati, Oaxaca	Comunidad de Santa María Guienagati
Área de Conservación de San Pedro Tlatepusco	5 050	San Felipe Usila, Oaxaca	Comunidad de San Pedro Tlatepusco
Área de Conservación de Santiago Tlatepusco	4 300	San Felipe Usila, Oaxaca	Comunidad de Santiago Tlatepusco
Área de Conservación de La Ventosa	2 178	Juchitán de Zaragoza, Oaxaca	Ejido La Ventosa
Cerro Azul	1 754	Santa María Chimalapa, Oaxaca	Comunidad de Sta. Ma. Chimalapas
Cerro de Las Flores-Chayotepec	1 652.19	Santa María Guienagati, Oaxaca	Comunidad de Santa María Guienagati
Área de Conservación de San Antonio del Barrio	1 500	San Felipe Usila, Oaxaca	Comunidad de San Antonio del Barrio
Cerro de Las Flores	1 453.83	Santiago Lachiguiri, Oaxaca	Comunidad de Santiago Lachiguiri
Ojo de Agua de Tolistoque	1 307	Juchitán de Zaragoza, Oaxaca	Ejido La Venta
El Chilar	762	San Miguel Chimalapa, Oaxaca	Ejido El Porvenir
Río Verde de Tolistoque	725	Asunción Ixtaltepec, Oaxaca	Comunidad Agraria de Santa María Huatulco
Sistema Comunal de Áreas Protegidas	700	Santa María Huatulco, Oaxaca	Santa María Huatulco
Cerro Bandera en Sierra Tolistoque	327	Asunción Ixtaltepec, Oaxaca	Ejido Mazahua
Rancho Griver	25	San Juan Guichicovi, Oaxaca	Particular
TOTAL	45 398		

Fuente: Conanp, (2005).

tos) significa su mayor importancia. En el cuadro 23, donde se realiza una evaluación cualitativa, se agregó el valor 3 a las regiones indígenas que coinciden con los *centros de diversidad de plantas y endemismos*. Como podrá observar, la calificación también integra cuestiones críticas y de riesgo como la dinámica poblacional regional (crecimiento, migración, inmigración), o bien niveles de destrucción o conservación por manejo inadecuado o adecuado. El promedio de las calificaciones proporciona un índice de la importancia de la diversidad biológica por área geográfica y por pueblo indígena. Todas las regiones indígenas prioritarias son importantes. Sin embargo, los promedios de cada uno de los criterios para evaluar RTP que presento en la última columna del cuadro 15 permite generar una jerarquización de las áreas bioculturales más importantes del país.

Sin minimizar ninguna de las 36 RTP en que se encuentran 66 fracciones de territorios indígenas, se puede observar que los pueblos mazateco, nahua, mixe, cuicateco, mixteco, chinanteco, zapoteco, zoque, tzotzil, chol, tzeltal, tzotzil, tojolabal y maya lacandón tienen en sus territorios los valores más altos de diversidad biológica a nivel nacional, incluyendo la domesticada. Si agregamos a estas RTP el recorte territorial de los pueblos indígenas de las AICA y RHP, tenemos que 70 por ciento (19 675 979 hectáreas) de los territorios indígenas están bajo alguna categoría de prioridad de conservación por su riqueza biológica. Con la información del siguiente apartado que se refiere a los centros de origen y diversificación de la agrobiodiversidad mesoamericana, tenemos las bases para definir las regiones bioculturales prioritarias para la conservación *in situ* y el desarrollo sustentable.

**CUADRO 22. Regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas**

Regiones terrestres prioritarias (RTP) para la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad

Pueblo indígena	Estados	RTP (Conabio)	Valores para la conservación																				
			ANP	Centro de diversidad de plantas y endemismos Centroamérica	Diversidad ecosistémica	Tipos de vegetación primaria	Integridad ecológica funcional	Función como corredor biológico	Fenómenos naturales extraordinarios	Presencia de endemismos	Riqueza específica	Función como centro de origen y diversificación natural	Función como centro de domesticación de especies útiles	Pérdida de superficie original	Nivel de fragmentación	Cambios en densidad poblacional	Presión sobre especies clave	Concentración de especies en riesgo	Prácticas de manejo inadecuado	Proporción del área bajo manejo adecuado	Importancia por servicios ambientales	Presencia de grupos organizados	Valor promedio total
Maya	Quintana Roo	Sur del Punto Put	X	0	1	2	0	3	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1	0	0	2	0.7
Mixteco	Oaxaca	Cerro Negro Yucaño		0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	3	2	0.8
Chol	Quintana Roo	Río Hondo		0	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	3	3	0.8
Zapoteco, mixteco	Oaxaca	El Tlacuache		0	1	2	4	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	3	3	0.9
Tarahumara	Chihuahua	Rocahuachi Nanaruchi		0	2	2	4	1	0	3	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	3	0	1.1
Nahua	Puebla y Tlaxcala	La Malinche		0	1	1	2	2	0	2	1	0	0	1	2	0	3	1	1	0	3	2	1.1
Nahua, totonaca	Puebla	Cuetzalan		0	1	2	1	0	0	1	2	0	2	3	3	0	0	0	3	1	2	2	1.1
Nahua	Durango	Cuenca Río Jesús María		0	3	3	4	2	0	3	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	2	3	1.2
Maya	Quintana Roo	Zonas forestales de Quintana Roo		0	1	2	4	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	3	3	3	3	1.3
Tepehuán, cora, huichol	Durango, Zacatecas, Jalisco y Nayarit	Cuenca Río Jesús María		0	3	3	4	2	0	3	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	2	3	1.3
Tepehuán, tarahumara	Chihuahua	Guadalupe Calvo y Mohinora		0	3	1	3	3	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	3	2	1.4
Triqui, mixteco	Oaxaca y Guerrero	Sierra Triqui Mixteca		0	2	1	3	0	2	3	3	0	3	2	2	0	0	3	0	0	3	3	1.4
Chontal de Tabasco	Tabasco	Pantanos de Centla	X	0	1	3	4	3	3	0	2	0	0	0	0	1	2	2	2	2	3	2	1.5
Yaqui	Sonora	Sierra El Bacatete		0	2	3	3	2	2	3	3	0	0	1	2	2	0	0	2	0	1	3	1.5
Huichol	Jalisco	Sierra Los Huicholes		0	1	3	3	3	2	2	2	0	0	2	2	1	2	2	2	1	3	0	1.6



**CUADRO 22. Regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

Regiones terrestres prioritarias (RTP) para la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad

Pueblo indígena	Estados	RTP (Conabio)	Valores para la conservación																																					
			ANP	Centro de diversidad de plantas y endemismos Centroamérica		Diversidad ecosistémica		Tipos de vegetación primaria		Integridad ecológica funcional		Función como corredor biológico		Fenómenos naturales extraordinarios		Presencia de endemismos		Riqueza específica		Función como centro de origen y diversificación natural		Función como centro de domesticación de especies útiles		Pérdida de superficie original		Nivel de fragmentación		Cambios en densidad poblacional		Presión sobre especies clave		Concentración de especies en riesgo		Prácticas de manejo inadecuado		Proporción del área bajo manejo adecuado		Importancia por servicios ambientales		Presencia de grupos organizados
Nahua	Michoacán	Sierra de Coalcomán		0	3	4	4	1	0	3	3	2	1	1	1	0	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1.6			
Tarahumara	Chihuahua	Cañón de Chínipas		3	3	2	4	3	2	3	3	0	0	1	1	1	0	1	1	0	3	2	3	2	1.7															
Zoque, tzotzil, chol y tzeltal	Chiapas	Bosques mesófilos de Los Altos		0	1	2	2	0	3	3	3	0	0	2	2	3	3	3	3	1	2	3	1.7																	
Chol, maya de Yucatán	Campeche y Quintana Roo	Silvituc Calakmul	X	0	1	2	4	3	3	1	2	0	2	1	1	2	3	3	2	2	2	3	1.8																	
Otomí, mazahua	Michoacán y Edo. de México	Sierra de Chinchua	X	0	2	1	2	3	3	1	2	0	0	3	3	3	3	1	3	1	3	3	1.8																	
Purhépecha	Michoacán	Tancitaro	X	0	2	1	3	2	0	3	2	2	0	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1.8																	
Tzotzil, tzeltal	Chiapas	Huitepec Tzontehuitz		0	1	2	1	2	2	3	2	0	0	2	3	3	3	3	3	2	3	2	1.8																	
Otomí, nahua pame	Hidalgo, S. L. Potosí y Querétaro	Sierra Gorda Río Moctezuma	X	0	3	6	3	3	0	2	3	0	0	2	2	2	2	3	3	1	2	1	1.9																	
Otomí, nahua totonaca	Hidalgo, Puebla y Veracruz	Bosques mesófilos de la SMO		0	1	2	4	3	2	2	2	0	2	2	3	1	3	3	3	2	3	1	2.0																	
Tepehuán Tarahumara	Chihuahua	Barranca Sinforosa		0	3	3	3	3	2	3	2	0	2	1	1	2	3	3	2	2	3	1	2.0																	
Tepehuán	Durango	Guacamayita	X	0	3	4	3	3	3	0	3	3	3	1	1	1	2	0	2	1	3	3	2.1																	
Tzotzil	Chiapas	El Momón Monte Bello		0	3	2	3	3	2	2	3	2	0	1	3	2	3	3	3	2	2	2	2.1																	
Zapoteco sureño chatino, chontal de Oaxaca	Oaxaca	Sierra Sur y Costa de Oaxaca		0	3	6	4	2	1	3	3	2	0	2	1	3	2	2	2	3	0	3	1	2.1																

**CUADRO 22. Regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

Regiones terrestres prioritarias (RTP) para la conservación de la biodiversidad y agrobiodiversidad

Pueblo indígena	Estados	RTP (Conabio)	Valores para la conservación																				
			ANP	Centro de diversidad de plantas y endemismos Centroamérica	Diversidad ecosistémica	Tipos de vegetación primaria	Integridad ecológica funcional	Función como corredor biológico	Fenómenos naturales extraordinarios	Presencia de endemismos	Riqueza específica	Función como centro de origen y diversificación natural	Función como centro de domesticación de especies útiles	Pérdida de superficie original	Nivel de fragmentación	Cambios en densidad poblacional	Presión sobre especies clave	Concentración de especies en riesgo	Prácticas de manejo inadecuado	Proporción del área bajo manejo adecuado	Importancia por servicios ambientales	Presencia de grupos organizados	Valor promedio total
Tzeltal	Chiapas	El Triunfo, La Encrucijada y Palo Blanco	X	3	3	2	3	3	3	2	3	2	1	2	3	2	0	3	2	2	3	2	2.2
Tarahumara	Chihuahua	Alta Tarahumara Barrancas	X	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	0	0	0	3	2	2.3
Popoluca, nahua	Veracruz	Sierra de Los Tuxtlas y Laguna del Ostión	X	0	3	4	2	2	3	2	3	2	1	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2.3
Tojolabal	Chiapas	El Momón Monte Bello	X	3	3	5	3	3	2	2	3	2	0	1	3	2	3	3	3	2	2	2	2.4
Mazateco, nahua mixe, cuicateco, mixteco, chinanteco, zapoteco	Oaxaca, Puebla y Veracruz	Sierras del Norte de Oaxaca Mixe		3	3	5	4	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	3	3	2.5
Zoque, tzotzil	Oaxaca, Veracruz y Chiapas	Selva Zoque La Sepultura	X	3	3	4	4	3	0	3	3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2.6
Chol, tzeltal, tzotzil, tojolabal, maya lacandón	Chiapas	Lacandona	X	3	3	2	4	3	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2.6

**CUADRO 23. Regiones bioculturales prioritarias según los diferentes estatus de protección de la biodiversidad\***

Núm.	Región biocultural prioritaria (RBP)	Pueblos indígenas en las RBP	Zonas ecológicas	Áreas naturales protegidas federales en la RBP	Regiones terrestres prioritarias en la RBP	Regiones hídricas prioritarias en la RBP	AICA en la RBP
1	San Pedro Mártir	Cochimi, kumai, cucapa, kiliwa, paipai	AS, VH TS	Delta del Río Colorado	Sierra Juárez, San Pedro Mártir, Santa María El Descanso	Delta del Río Colorado, Sierra de Juárez	Sierra Juárez
2	Konkaak	Seri	AS, M	Islas del Golfo de California	Sierra Seri	Isla Tiburón, Canal Infiernillo, Estero Santa Cruz	Isla Tiburón, Río Bacoachi, Islas del Golfo de California
3	Yaqui Mayo	Yaqui mayo	AS, TS	Islas del Golfo de California	Sierra El Bacatete Las Bocas	Río Yaqui, Cascada Bassaseachic, Río Mayo, Cuenca alta del Río Fuerte	Cuenca del río Yaqui, Sistemas: La Luna, Guásimas, Algodones; zonas húmedas de Yávaros Agiabampo
4	Tarahumara	Pima, guarijio, tepehuán, rarámuri	AS, TS TRS	Tutuaca Papigochic	Yécora El Reparó, Cuenca Río Jesús María, Alta Tarahumara, Guadalupe Calvo, Mohinota, Cañón Chínipas, Barranca Sinforosa, Rocahuachi, Barrancas Nanaruchi, Guacamayita	Río Yaqui-Cascada, Bassaseachic, Río Mayo, Cuenca alta de los ríos Culiacán y Humaya, Cuenca alta de los ríos Conchos y Florido, Cuenca alta del Río Fuerte, Río Nazas, Cascada, Bassaseachic	Cuenca del río Yaqui, Sistemas: La Luna, Guásimas, Algodones; zonas húmedas de Yávaros Agiabampo, Cuenca del Río Yaqui, Álamos, Río Mayo, Pericos, Guacamayita
5	Huicot	Cora, nahua huichol, tepehuán	TRS, TS TH		Cuenca del Río Jesús María, Sierra Los Huicholes	Río Baluarte, Marismas Nacionales, Lagos Cráter de Nayarit, San Blas La Tovar	El Carricito
6	Sierra Coalcomán	Nahua de Michoacán	TRS	Playa de Maruata y Colola	Sierra Coalcomán	Río Coalcomán y Nexpa	Coalcomán Pómaro
7	Tancitaro	Purhépecha	TRS, TS, TH		Tancitaro	Pátzcuaro y cuencas endorréicas	Pátzcuaro

\* Zonas ecológicas y sus tipos de vegetación: (TrH) zona ecológica tropical húmeda o selva perennifolia: selvas perennifolia y subperennifolia alta, mediana y baja. (TrS) zona ecológica tropical subhúmeda selva subcaducifolia, mediana, baja, espinosa; selvas caducifolia: mediana y baja. (TH) zona ecológica templada húmeda bosque mesófilo de montaña. Zona ecológica templada subhúmeda, (TS) bosque de coníferas: bosques de ayarín, cedro, oyamel, pino, mixtos pino encino; bosque de encino: bosque de encino, mixtos encino pino (AS) Zona ecológica árida y semiárida: matorral xerófilo y pastizal semidesértico, matorral, crasicuale, chaparral, desértico micrófilo y rosetófilo, espinoso tamaulipeco, sarco crasicuale, mezquital, desiertos arenosos, submontano, vegetación halófila (Toledo y Ordóñez 1993; Challenger, 1998; INEGI 2002).



**CUADRO 23. Regiones bioculturales prioritarias según los diferentes estatus de protección de la biodiversidad** (CONTINUACIÓN)

Núm.	Región biocultural prioritaria (RBP)	Pueblos indígenas en las RBP	Zonas ecológicas	Áreas naturales protegidas federales en la RBP	Regiones terrestres prioritarias en la RBP	Regiones hídricas prioritarias en la RBP	AICA en la RBP
8	Sierra de Chincua, Nevado de Toluca	Otomí mazahua, matlazincas	TS	Mariposa Monarca, Bosquecheve, Nevado de Toluca	Sierra de Chincua, Nevado de Toluca	Cabecera del Lerma, humedales de Xilotepec Ixtlahuaca, Los Azufres	Sierra de Chincua, Sierra de Taxco y Nevado de Toluca
9	Montaña Guerrero, Sierras Taxco y Huautla	Nahuas de Guerrero, Morelos, Edo. de México	TRS, TS	Cañón del Zopilote, Sierra de Huautla	Cañón del Zopilote, sierras de Taxco y Huautla	Río Amacuzac, Río Papagayo, Acapulco	Cañón del Zopilote, Sierra de Huautla
10	Sierra Nevada y La Malinche	Nahuas, otomí del altiplano	TS	La Malinche o Matlalcueytl	Sierra Nevada La Malinche		Volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl
11	Mixteca Alta, Baja, Costa	Tlapaneco, triqui, amuzgo, mixteco de la Mixteca Alta y Baja, mixteco de la Costa	TRS, TS, AS, TH		Sierras Triqui, Mixteca, Tlacuache, cerros Negro Yucaño, Bajo Río Verde, Chacahua	Tlaxiaco, cuenca alta del Río Ometepec, Río Papagayo Acapulco, Río Verde, Laguna de Chacahua	
12	Sierra Sur Oaxaca	Zapoteco sureño, chatino, chontal de Oaxaca	TS, TH, TS		El Tlacuache, Sierra Sur y Costa de Oaxaca	Río Verde, Chacahua	Sierra de Miahuatlán
13	Kikapú	Kikapú	AS		Sierras Encantada y Santa Rosa		
14	Huastecas, Sierra Norte de Puebla	Huasteco otomí, nahuas del norte de Puebla, Veracruz, S.L. Potosí, tepehua, totonaca	TS, TH, TRH	Cuenca hidrográfica del Río Necaxa	Sierra Gorda, Río Moctezuma, bosques mesófilos SMO, Laguna de Tamiahua, Cuetzalan	Confluencia de las Huastecas, Río Tecolutla, Río Tamesí	Tlanchinol, Cuetzalan, Huayacocotla
15	Sierra Gorda Mármol, Meztlán	Otomí, pame, chichimeca, jonaz	AS, TS, TRS	Barranca Meztlán, Los Mármol, Sierra Gorda	Cerro Zamorano, Sierra Gorda, Río Moctezuma	Confluencia de las Huastecas	Reserva de la Biosfera Sierra Gorda
16	Valle de Tehuacán	Chocho, popoloca, nahuas de Zongolica,	AS, TS	Tehuacán, Cuicatlán	Valle Tehuacán, Cuicatlán		Valle de Tehuacán

**CUADRO 23. Regiones bioculturales prioritarias según los diferentes estatus de protección de la biodiversidad** (CONTINUACIÓN)

Núm.	Región biocultural prioritaria (RBP)	Pueblos indígenas en las RBP	Zonas ecológicas	Áreas naturales protegidas federales en la RBP	Regiones terrestres prioritarias en la RBP	Regiones hídricas prioritarias en la RBP	AICA en la RBP
		cuicateco, mazateco, chinanteco, mixteco					
17	Zongolica-Sierra Norte de Oaxaca	Nahua de Zongolica, mazateco, chinanteco, cuicateco, zapoteco, mixe	TH, TS, TRS, TRH	Cañón del Río Blanco	Pico de Orizaba, sierras del norte de Oaxaca Mixe	Río Metlac, Presa Miguel Alemán-Cerro de Oro, San Vicente y San Juan, humedales del Papaloapan, cuencas media alta del Coatzacoalcos	Sierra de Zongolica, Presa Temascal, Cerro de Oro, Sierra Norte, Unión Zapoteca-Chinanteca
18	Los Tuxtlas-Sierra Santa Martha	Nahuas del sur de Veracruz, popoluca	TRH, TRH, TH	Los Tuxtlas	Sierra de los Tuxtlas, Laguna del Ostión	Los Tuxtlas, cuencas media y alta del Río Coatzacoalcos, humedales del Papaloapan, San Vicente, San Juan	Los Tuxtlas
19	Selva Zoque Sepultura	Zoque, tzotzil, tzeltal, chol, mixteco, totonaco, chinanteco	TS, TH, TRH, TRS, TRH,	La Sepultura, El Ocote	Selva Zoque, La Sepultura Zoque, La Sepultura, El Manzanillal	Chimalapas, cuencas media y alta del Río Coatzacoalcos, cabecera del Río Tonalá, cuencas media y alta del Río Uxpanapa, La Sepultura-Suchiapa, Malpaso Pichucalco	Sierra de Tabasco, Chimalapas, Uxpanapa cerros de Tapalapa
20	Bosques Mesófilos Altos de Chiapas, Selva Lacandona, Lagunas de Montebello	Zoque, maya lacandón, chol, kanjobal, cluj, tojolabal, tzotzil, tzeltal, chontal de Tabasco, mame, chinanteco	TRS, TH, TS, TH, TRH	Huitepec, Tzotenhuitz, Palenque, Naha, Cascadas Agua Azul, Montes Azules, Chankin, Metzabok, Yaxchilán	Bosques mesófilos de los Altos de Chiapas, Lacandona, El Momón, Montebello, Huitepec, Tzotenhuitz, La Chacona, Cañón del Sumidero	Comitán, Lagunas de Montebello, Lacantún y Tributarios, Río San Pedro, Río Tulijá, Altos de Chiapas	Cordón Jolviit, Montes Azules, Cerro Saybal Cerro Cavahlná, Cerro Blanco, Cerros de San Cristóbal las Casas, de Chalchihuitán, La Yerbabuena Jotolchen, Sierra Canja, Sierra Anover, Montes Azules Corredor Laguna Bélgica, Sierra Limón Cañón del Sumidero, Sierra Chixtontic

**CUADRO 23. Regiones bioculturales prioritarias según los diferentes estatus de protección de la biodiversidad** (CONTINUACIÓN)

Núm.	Región biocultural prioritaria (RBP)	Pueblos indígenas en las RBP	Zonas ecológicas	Áreas naturales protegidas federales en la RBP	Regiones terrestres prioritarias en la RBP	Regiones hídricas prioritarias en la RBP	AICA en la RBP
21	El Triunfo	Tzeltal, tzotzil	TH	El Triunfo	El Triunfo, La Encrucijada, Palo Blanco	Soconusco	El Triunfo
22	Chontalpa	Contal de Tabasco	VH	Pantanos de Centla	Pantanos de Centla	Laguna de Términos Pantanos de Centla, Río Tulijá Altos de Chiapas	Sierra de Tabasco
23	Maya, península de Yucatán	Maya de Yucatán, chol tzeltal, kekchi kanjobal	TH, TS, VH	Calakmul, Los Retenes, Tulúm, Dzibilchaltún Ría Lagartos Sian ka'an Yum Balam, Uaymil	Dzilam Ría Lagartos, Petenes Ría Celestún, Río Hondo, Sian Ka'an, Uaymil, X'calak, Silvituc Calakmul, Punta Put, zonas forestales Q. Roo Sur	Anillo Cenotes, Boca Río y Cabecera Río Champotón, Cenotes Tulum-Cobá, Zona Citrícola Sur, humedales y lagunas Chetumal, Sian Ka'an, Laguna Chichancanab, Campeche	Calakmul, Corredor Calakmul Sian Ka'an, Isla Cozumel, Corredor Central Valladolid, Ichka'ansijo, Sierra, Ria, Yum Balam Lagartos, Ticul Punto Put, Ria Celestún, Sur Quintana Roo



Matapalo (*Ficus sp.*), Veracruz.





### **Las regiones bioculturales según los inventarios de la diversidad biológica domesticada y semidomesticada**

**Los territorios de los pueblos indígenas como laboratorios de domesticación, experimentación y manipulación genética de las especies silvestres, semisilvestres y domesticadas**

En México y Centroamérica los paisajes naturales y culturales cambian en pocos kilómetros. Las serranías, los valles y las cañadas, junto con las condiciones de inestabilidad climática, tanto en el régimen de lluvias como en el de temperatura (principalmente heladas), obligaron a los pueblos indígenas a buscar estrategias agrícolas para garantizar su subsistencia. Dichas estrategias se desarrollan en distintas zonas ecológicas. Una de estas estrategias peculiares de Mesoamérica como centro de domesticación mundial fueron las estrategias “botánicas” agroproductivas de sus habitantes originales (Rojas, 1988; Terán y Rasmussen, 1994). Este hecho fue poco atendido por los estudiosos de los procesos civilizatorios mesoamericanos (Blanco, 2006). Sin embargo, con los estudios de Hernández X. y sus discípulos, así como con la corriente de estudios etnoecológicos, tenemos más evidencias de que la diversidad es una estrategia y fuerza productiva en sí misma. Éstas se centran en producir alimentos en cantidades moderadas de una amplia gama de cultivos y especies naturales, para enfrentar la diversidad geográfica, biótica y los ciclos anuales climáticos antes aludidos. Las estrategias productivas basadas en policultivos se impulsan principalmente para minimizar riesgos y garantizar la suficiente bioenergía para satisfacer las necesidades básicas de la población durante el ciclo anual. La cultura del

maíz se adapta a distintas situaciones ambientales en las múltiples regiones. De este proceso se deriva la enorme variedad de especies, razas y adaptaciones regionales de diversas plantas usadas dentro del sistema alimentario que llamamos agrobiodiversidad o diversidad biológica domesticada. Las especies domesticadas en los agroecosistemas (Hernández X. 1985) se ubican con frecuencia en espacios donde conviven con sus pares silvestres, generándose así flujos genéticos ocasionales entre las plantas culturales con las variedades arvences, silvestres o ruderales (Casas *et al.*, 2000). Así, en los sistemas indígenas hay por lo menos tres espacios de domesticación: 1) el espacio con vegetación natural donde se seleccionan y manejan culturalmente algunas especies (Casas *et al.*, 2000); 2) la milpa en todas sus variantes (Rojas 1988) y 3) el huerto familiar (Boege, 1988; Challenger, 1998; Toledo *et al.*, 2002). De esta manera, los etnoecólogos hablan de plantas cultivadas, fomentadas y toleradas. Existe, así, una conformación paisajística que integra en una sola unidad lo “natural y manejado”. Varios de los agroecosistemas indígenas actuales se localizan en los centros de origen y de diversidad de los recursos fitogenéticos que contienen cultivares muy bien adaptados (Mapes, 1991) y que debieran reconocerse por la sociedad como verdaderos laboratorios genéticos bioculturales.

Como “gentes de los ecosistemas”, los pueblos indígenas se han adaptado a los ecosistemas naturales, y con las actividades silvícola, agrícola y ganadera han impreso un sello particular a los paisajes que llamamos bioculturales. Los sistemas de pensamiento, la concepción del mundo, así como la organización de la cultura, giran alrededor de esta relación sociedad-naturaleza. Piénsese en la milpa generada por roza, tumba y quema en medio de la selva y que presenta distintas fases sucesionales de la vegetación natural forzada por la actividad humana. Asimismo, en mercados regionales principalmente serranos, se intercambian semillas,

P. 158 Ritual otomí en una milpa de Jiquipilco El Viejo, Estado de México.

material vegetativo, productos elaborados localmente y artesanías originarios de distintos pisos ecológicos. Esta interrelación es la que imprime la particularidad a los pueblos indígenas que todavía practican este tipo de agricultura frente a las estrategias agrícolas industriales. Sin embargo, hoy se presentan procesos de hibridización de prácticas donde parte de la agricultura indígena utiliza elementos de la agricultura industrial (fertilizantes, semillas, plaguicidas, mecanización profunda, etcétera), o bien la adopción de elementos arábigos españoles (rebaños mixtos de ganado, animales de tiro, transporte multiusos, abono animal para la fertilización de los campos agrícolas, jagüeyes o recolectores de agua, labranza con animales, arado egipcio y transporte con carretones tirados por bueyes o caballos).

Entre los expertos existe consenso de que la conservación de los recursos genéticos indígenas y campesinos es posible, siempre y cuando se sostengan y desarrollen los usos culturales de los mismos (Hernández X., Ortega, Turrent, Espinosa, Bellón, etcétera). Los especialistas expresan que en la conservación *in situ* no se trata de congelar lo que existe, sino desarrollar un ciclo virtuoso entre el germoplasma y su evolución con cara a los problemas del siglo XXI que pueda contribuir a la satisfacción de las necesidades básicas de la población mexicana en general. Corroer o destruir conscientemente el germoplasma y los conocimientos indígenas, como lo están haciendo los programas oficiales, es extinguir y dilapidar un patrimonio en aras de proteger los intereses comerciales transnacionales que pretenden el control de la agricultura mexicana. Hoy más que nunca es necesario localizar estos territorios que fungen como reservorios fitogenéticos y desarrollar junto con los centros de investigación públicos y los fitomejoradores indígenas, estrategias de conservación y desarrollo de este acervo biocultural. Este patrimonio genético y los agroecosistemas de pue-

blos indígenas deben ser reconocidos como tales y declarados patrimonio de la humanidad. Así como la diversidad biológica en general, la agrobiodiversidad está gravemente amenazada y tiende a desaparecer, con todo y sus agroecosistemas.

Los derechos de los campesinos y la agricultura tradicional con su diversidad genética han sido considerados como bien común de la humanidad. Así lo establece la FAO (y resoluciones posteriores de 1988 y 1991). Sin embargo, más que la repartición equitativa de los beneficios entre las partes a partir de la Convención de Diversidad Biológica y la Agenda 21, los recursos genéticos de los indígenas y campesinos se convirtieron en un bien de acceso abierto para las instituciones públicas y compañías privadas principalmente transnacionales. La propiedad colectiva de los recursos fitogenéticos de los pueblos indígenas no fue tomada en cuenta más que declarativamente (sistemas *sui generis* para la protección del conocimiento tradicional), respecto a la protección de la propiedad intelectual del conocimiento tradicional. Para los países del norte, que son pobres en recursos genéticos, la propiedad intelectual se vuelve objeto de política global. La protección de “nuevas variedades” y la patente de las mismas, ha limitado aún más el derecho de los productores a reproducir su propio germoplasma como lo han hecho durante miles de años, tratando de obligarlos a depender de los productores de semillas e insumos de la industria privada transnacional (Lazos y Espinosa, 2004). Así, la lista de patentes a favor de estas compañías de germoplasma de origen nativo aumenta día con día, poniendo en riesgo el patrimonio biocultural y los derechos<sup>8</sup> indígenas y campesinos

<sup>8</sup> “Los derechos de los agricultores” (*farmers rights*) fueron definidos por la FAO en 1983 como aquellos que surgen de la contribución del pasado, presente y futuro de los agricultores al conservar, mejorar y hacer accesibles los recursos genéticos de las plantas, en particular de aquellos que se localizan en los centros de origen de la diversidad (FAO, 1988 y 1991).





Troje o coscomate de Jiquipilco El viejo, Estado de México.

(Swaminathan, 1996), mismos que están protegidos por resoluciones internacionales de los cuales México es signante (FAO, 1988 y 1991).

En este trabajo se pretende evidenciar la enorme riqueza biocultural de los pueblos indígenas, como plataforma para la búsqueda de mecanismos para lograr su defensa.

Primero hago un análisis de los territorios de los pueblos indígenas que se refieren a la agricultura y ganadería. Respecto a estos territorios se analizará la agricultura de riego y de temporal y las pendientes de los suelos. Se ubicarán, además, las colectas de maíz y de otros cultivos mesoamericanos que han realizado el CIMMYT y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agropecuarias y Pecuarias (INIFAP) durante más de 60 años y que están depositados en forma *ex situ* en los bancos de germoplasma.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> El CIMMYT y el INIFAP se centran en colectas del maíz (tienen duplicados del germoplasma de maíz colectado). El INIFAP, además, tiene colecciones de germoplasma principalmente mesoamericano aparte del maíz; otras instituciones

La Conabio ha elaborado catálogos importantes de las colectas tanto de la diversidad biológica como de la agrobiodiversidad que tiene registros en el Sistema Nacional de Información Biológica (SNIB). Se incorporará información relativa a las colectas realizadas por diversos investigadores y organizaciones sociales interesadas en la conservación de los maíces indígenas, así como la información accesible de los policultivos principalmente de origen mesoamericanos que existen *de facto*. Con estas colectas no exhaustivas se puede tener una orientación para identificar los territorios que

de libre acceso con colecciones de recursos genéticos de la agrobiodiversidad mesoamericana son: Centro de Investigaciones Cocotero CICY Yuc.; Ciencias Agropecuarias del Instituto de Ecología Aplicada de Guerrero; Colegio de Posgraduados *Campus* Tabasco, Instituto de Recursos Genéticos y Productividad; Departamento de Química, Universidad de Aguascalientes; Universidad de Guadalajara División de Ciencias Agropecuarias; Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León; Fundación Salvador Sánchez Colín; Instituto de Ecología de Alimentos, Universidad Autónoma de Tamaulipas; Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" y la Universidad Autónoma de Chapingo. Fuente: Knudsen (2000).



Tunal.

debieran reconocerse para la conservación *in situ* y registrarse, si así lo desean las comunidades, en un padrón que serviría para desarrollar políticas de defensa del germoplasma indígena. Por otro lado, muchas de las colectas de plantas que no se refieren al maíz no fueron realizadas por botánicos, ni con fines agrícolas. Consultamos las listas de estos acervos, que provienen de varios herbarios de México y Estados Unidos (Conabio 2007 a,b,c,d,e,f,g). Cabe señalar que una vez detectadas estas regiones prioritarias, se deben realizar visitas a las organizaciones para verificar si todavía

se conserva ese germoplasma y acordar procedimientos para la conservación de este patrimonio indígena.

#### *Agricultura de temporal, humedad y riego, y ganadería en los territorios de los pueblos indígenas*

La mayoría de los territorios de los pueblos indígenas se componen de ejidos y comunidades y casi 300 mil unidades de producción son de propiedad privada (Robles y Concheiro, 2004). Esto puede realizarse en los predios individuales o de uso común. La agricultura y la ganadería con pastizales se desarrollan en 23 por ciento del territorio de los pueblos indígenas. La agricultura de temporal domina en estos territorios. La Serie III reporta para el año 2002 que hay abiertas a nivel nacional al cultivo 30 074 408 hectáreas, entre la agricultura de temporal, de riego y de humedad, siendo la primera la más importante. Estas cifras son contradictorias con el informe de la Sagarpa para el año 2000, que indica que hay 20.2 millones de hectáreas cultivadas, lo que implica una diferencia de apreciación de 30.0 por ciento. Suponemos que esta diferencia resulta debido a que la Serie III no diferencia entre tierras cultivadas en el ciclo agrícola y tierras abiertas al cultivo abandonadas temporal o definitivamente.

Al hacer un comparativo entre la producción de maíz a nivel mundial, México ocupa el quinto lugar y es importador de una cuarta parte del consumo, básicamente del maíz amarillo que se usa para la ganadería y la industria. Estados Unidos produjo en el ciclo octubre de 2004-septiembre de 2005, 269 millones de toneladas métricas, es decir 42.5 por ciento de la producción mundial; China 128 millones de toneladas que equivale a 18.1 por ciento; la Unión Europea 53.1 millones de toneladas, esto es 7.5 por ciento; Brasil 39.5 millones, 5.6 por ciento, y finalmente México, en quinto lugar, con 22 millones de toneladas, lo que significa el 3.1 por ciento a nivel mundial. Lo para

**CUADRO 24. Comparativo de 10 años entre el uso agrícola y pecuario en los territorios de los pueblos indígenas vs el territorio nacional**

Uso del suelo en los territorios de los pueblos indígenas	Serie II 1993 (hectáreas)	Serie II respecto al total territorios indígenas (%)	Serie III 2003 indígenas (hectáreas)	Serie III respecto al total territorios indígenas (%)	Cambio de uso del suelo respecto a la serie II indígenas (hectáreas)	Total serie II 1993 nacional (hectáreas)	Total serie III 2003 nacional (hectáreas)	Cambio de uso del suelo vs. serie II nacional (hectáreas)	Uso del suelo serie II territorio nacional (%)	Uso del suelo serie III territorio nacional (%)
Pecuario	2 484 906	8.86	3 094 965	11.04	610 059	15 790 213	18 990 101	3 199 887	8.10	9.74
Agrícola	2 705 193	9.65	3 355 111	11.97	649 918	27 977 090	30 074 695	2 097 604	14.34	15.42
Acuícola	-	-	3 673	0.01	3 673		64 886	64 886		0.03
Plantación										
Forestal	10 336	0.04	11 716	0.04	1 380	20 650	31 876	11 226	0.01	0.02
TOTAL	5 200 435	18.55	6 465 466	23.06	1 265 031	43 787 955	49 161 559	5 373 604	22.45	25.21

dójico es que en Estados Unidos se cultivan, crecientemente, variedades indígenas de color, así como variedades blancas (para harina de maíz), sembradas específicamente para el mercado mexicano o para el consumo de comidas mexicanas en Estados Unidos (Barkin, D. 2003).

En México, la siembra de maíz es “bimodal”, la cual se expresa en el hecho de que una minoría son grandes agricultores, y una abrumadora mayoría (casi dos millones de pequeños productores que producen para el autoconsumo o mercados locales). El maíz se siembra en México en 71 por ciento de la superficie de temporal y en menos de la tercera parte de la superficie nacional regada. Anualmente se siembran entre seis y siete millones de hectáreas de maíz en tierras de temporal (Barkin, 2003: 157). Con base en cifras oficiales, el autor antes citado calcula que para un grupo de agricultores resulta rentable cultivar maíz debido a que tienen acceso a créditos oficiales y sistemas de comercialización privilegiados (cada vez menos), por lo que siembran el maíz en uno de sus ciclos agrícolas (por ejemplo en Sinaloa), lo que representa entre uno y dos millones de hectáreas. El germoplasma que utilizan proviene principalmente de las semilleras trasnacionales, mientras que

los que cultivan con el acervo genético mesoamericano son los campesinos y los indígenas.<sup>10</sup>

Si comparamos la Serie II con la Serie III de la Cartografía del Uso del Suelo y Vegetación (INEGI), se concluye que hubo la siguiente apertura de la frontera agrícola y ganadera en territorios indígenas: respecto a pastizales inducidos, cultivados y vegetación inducida sabanoide, la cifra de cambio está entre 2 528 769 y 2 724 923 hectáreas, esto es, aumentó alrededor de 200 000 hectáreas en 10 años, lo que significa la ampliación de la frontera pecuaria en 0.8 por ciento respecto al total del territorio indígena. A nivel nacional la comparación de las dos series indica un avance de 1 440 235, esto es, 0.7 por ciento. En el caso de la apertura de la frontera agrícola, ésta avanzó en territorios indígenas en 258 761 hectáreas, lo equivalente a 1.1 por ciento, y en comparación con el nivel nacional aumentó en 992 138 hectáreas, lo que significó un aumento de 0.4 por ciento. Cabe señalar que la apertura de la frontera pecuaria medida sólo por el aumento de los pastizales no da una idea exacta del impacto ocasionado por el avance de la gana-

<sup>10</sup> Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Sagarpa, 2005.



dería en las áreas forestales. Por un lado, muchos fuegos agropecuarios provocados para renovar los pastos se desbordan hacia los bosques y selvas. Por otro lado, la ganadería, principalmente indígena, no sólo se desarrolla en los pastizales, sino también en los bosques y selvas, así como la ganadería menor (en ocasiones trashumante) en amplias zonas semidesérticas y en parques nacionales, arriba de los tres mil metros de altura.

Una de las preguntas más importantes que surgen en torno a este tema es cómo se comporta la agricultura de temporal respecto a las pendientes de los terrenos. El cuadro 25 muestra que poco menos de la mitad de la agricultura de temporal se desarrolla en terrenos de ladera. Así, constatamos que los pueblos indígenas practican de mane-

ra dominante la agricultura en tierras de temporal y en laderas. Las estadísticas de las pendientes en la agricultura de temporal indican que 43 por ciento de la agricultura indígena se desarrolla en laderas de más de 10 grados. De ellas, casi 100 000 hectáreas presentan suelos fuertemente inclinados, de 20 a 45 grados. Si descontamos las tierras de agricultura de temporal de los mayas de la península de Yucatán, tendríamos que 52 por ciento de las tierras cultivadas indígenas se encuentran en laderas. En estas condiciones, la mecanización es difícil y los suelos tienen que trabajarse con cuidado para evitar la erosión.

La Serie III tiene tres categorías respecto a los pastizales: 1) pastizales naturales; 2) pastizales inducidos, y 3) pastizales cultivados. Para hacer el

**CUADRO 25. Usos del suelo en los territorios indígenas, superficie y grados de inclinación de la pendiente**

Uso del suelo	Superficie en los territorios indígenas (hectáreas)	Porcentaje del total del territorio indígena	Inclinación de las pendientes (grados)	
Acuícola	3 671	0.01	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	3 671
Agricultura de humedad	17 957	0.06	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	15 874
			10°-20°. Pendientes medianamente inclinadas	1 946
			20°-45°. Pendientes fuertemente inclinadas	137
Agricultura de riego	388 363	1.39	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	385 685
			10°-20°. Pendientes medianamente inclinadas	2 628
			20°-45°. Pendientes fuertemente inclinadas	50
Agricultura de temporal	2 948 684	10.52	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	2 138 095
			10°-20°. Pendientes medianamente inclinadas	704 694
			20°-45°. Pendientes fuertemente inclinadas	105 895
Bosque cultivado	11 714	0.04	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	11 713
			10°-20°. Pendientes medianamente inclinadas	1
Pastizal cultivado	2 039 807	7.28	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	1 870 637
			10°-20°. Pendientes medianamente inclinadas	160 260
			20°-45°. Pendientes fuertemente inclinadas	8 910
Pastizal inducido	1 052 854	3.76	1°-10°. Pendientes ligeramente inclinadas	614 083
			10°-20°. Pendientes medianamente inclinadas	396 317
			20°-45°. Pendientes fuertemente inclinadas	42 454



Paisaje biocultural en la huasteca veracruzana.

balance agropecuario usamos la segunda y tercera categoría, ya que no estamos seguros que la primera refleje el uso pecuario, sobre todo en las altas montañas. Sin embargo, hay que aclarar que en vastas zonas de México, principalmente en el norte, se sobreexplotan los pastos naturales. Por otro lado, los pastizales inducidos y cultivados no reflejan toda la dimensión de la ganadería mayor y menor (sobre todo cabras y borregos), ya que ésta se extiende en los sistemas naturales en las áreas de vegetación subhúmeda y semidesérticas, incluyendo los bosques templados, afectando de manera constante la regeneración de los mismos. También la ganadería menor ovi-caprina se practica principalmente en las áreas semidesérticas, por lo general de uso común, con un grave impacto no evaluado hasta el momento. Parte de los incendios forestales (*tlachinolli*) en bosques templados de altura, en los parques nacionales, son atribuibles a los pastores de ganados ovi-caprino, mis-

mos que con ese método pretenden adelantar los renuevos de los pastos naturales. Estos últimos también fueron objeto de atención de Hernández X. (1985, 1987), que frecuentemente son endémicos y están siendo sustituidos por los africanos y/o brasileños.

La ganadería extensiva se practica en casi 1.1 millones de km<sup>2</sup>, 56 por ciento de la superficie total de la República mexicana. Sólo 16 por ciento de la superficie nacional está formada por pastizales, de modo que la superficie restante, es decir, 40 por ciento, debe corresponder a la vegetación natural (Semarnat, 2002: 37, 70 y 71).

A nivel nacional hay presencia de pastos inducidos y cultivados, mientras que en territorios de los pueblos indígenas se registran 2720923 hectáreas, es decir, 11.3 por ciento del total de su territorio.

La política de desmontes oficial de las selvas tropicales hasta los bosques mesófilos que dieron lugar a la ganadería extensiva tropical y subtro-





Maíz nativo.

pical, repercutió en los territorios indígenas de Chiapas, Campeche, Yucatán, Veracruz y San Luis Potosí.

En el mapa anterior se puede observar cómo los pastos inducidos van trepando las sierras desde las planicies; así como la gran superficie que ocupa la ganadería extensiva en la Península de Yucatán. De hecho, los mayas tienen la mayor superficie de ganadería extensiva entre todos los pueblos indígenas. En las zonas tropicales del estado de Oaxaca la tasa anual de cambio hacia pastizales cultivados es de 0 a 0.30 por ciento (Semarnat, 2002: 41), principalmente desde el Istmo de Tehuantepec hacia la Sierra de Juárez. También tenemos avances de la ganadería desde las costas hacia las sierras en la vertiente del Pacífico. En el caso de Chimalapas se observa una intrusión de la ganadería hacia el territorio zoque, desde la colonia Cuauhtémoc, en Veracruz, y Cintalapa, Chiapas. En el caso de la Península de Yucatán tenemos una tasa anual de crecimiento entre 1993 y 2003 de más de 3.42 por ciento, al igual que en Chiapas. En este último lugar las planicies costeras están muy afectadas, al igual que una parte importante de los territorios zoques, choles, tzeltales, tzotziles y tojolobales que según el capítulo anterior, tienen los más altos valores nacionales en diversidad biológica. En estas áreas se han transformado sobre todo las selvas altas perennifolias en pastizales. Casi toda la población indígena relocalizada por la construcción de las presas presenta altos índices de recambio del suelo en favor de la ganadería y la caña de azúcar. Los pueblos indígenas que tienen más de 100 000 hectáreas de pastizales son los mayas, con 551 287, es decir, casi un tercio de los pastizales cultivados e inducidos de los pueblos indígenas. Les siguen, en orden descendente, los mixtecos con 250 732, los nahuas de la Sierra Norte de Puebla, Veracruz y San Luis Potosí con 182 777, los choles con 159 985, los rarámuri con 158 486, los tzeltales con 139 769, los chi-



CUADRO 26. **Pastizal inducido y cultivado en los territorios de los pueblos indígenas de México**

Pueblo indígena	Superficie de pastizal inducido y cultivado (hectáreas)	Superficie total de territorios indígenas (hectáreas)	Porcentaje de la extensión del pastizal respecto a la extensión del territorio indígena
Maya	600 260	7 440 854	8.07
Mixteco	316 025	1 700 796	18.58
Náhuatl de SLP, SNP, NVER	184 654	947 703	19.48
Tzeltal	175 795	924 774	19.01
Tarahumara	174 229	2 647 372	6.58
Zapoteco	166 547	1 773 830	9.39
Chol	157 415	792 334	19.87
Tzotzil	133 214	774 323	17.20
Chinanteco	126 519	651 480	19.42
Huichol	101 978	832 951	12.24
Totonaca	97 810	313 948	31.15
Huasteco	79 969	250 712	31.90
Zoque	76 688	678 665	11.30
Náhuatl del Sur de Veracruz	69 295	96 293	71.96
Mixe	64 504	681 045	9.47
Otomí	62 745	488 627	12.84
Mazateco	58 643	315 254	18.60
Náhuatl de Gro., Altiplano, Edomex, Oax.	55 258	663 813	8.32
Popolucá	46 351	109 819	42.21
Tepehuán	43 921	1 182 536	3.71
Tojolabal	43 918	230 634	19.04
Tlapaneco	38 026	294 429	12.92
Chatino	30 024	223 077	13.46
Mayo	27 173	321 124	8.46
Chontal de Tabasco	25 467	79 406	32.07
Maya lacandón	17 884	490 074	3.65
Cora	16 753	367 047	4.56
Mazahua	13 614	125 891	10.81
Náhuatl de Zongolica-Pico de Orizaba	13 074	348 988	3.75
Cuicateco	10 467	104 314	10.03
Purhépecha	6 975	216 044	3.23
Triqui	6 064	56 290	10.77
Kanjobal	5 858	31 032	18.88
Amuzgo	5 800	156 146	3.71
Guarijio	5 397	83 014	6.50
Huave	4 914	106 879	4.60
Mame	4 435	35 796	12.39

CUADRO 26. **Pastizal inducido y cultivado en los territorios de los pueblos indígenas de México**  
(CONTINUACIÓN)

Pueblo indígena	Superficie de pastizal inducido y cultivado (hectáreas)	Superficie total de territorios indígenas (hectáreas)	Porcentaje de la extensión del pastizal respecto a la extensión del territorio indígena
Náhuatl de Michoacán	3 956	76 218	5.19
Yaqui	3 406	449 320	0.76
Popoloca	2 747	42 272	6.50
Pame	2 696	104 479	2.58
Chontal de Oaxaca	2 268	135 933	1.67
Tepehua	2 166	9 027	23.99
Pima	2 062	53 767	3.84
Chocho	1 380	11 746	11.75
Quiché	1 344	32 414	4.15
Náhuatl de Durango	767	36 582	2.10
Paipai	750	68 326	1.10
Ixil	741	14 444	5.13
Chuj	579	7 093	8.17
Kikapu	521	7 040	7.40
Kumiai	510	7 603	6.71
Matlatzinca	457	4 071	11.23
Náhuatl	395	3 549	11.14
Kiliwa	288	27 557	1.05
Jacalteco	225	3 777	5.97
Pápago	32	16 660	0.19
Kekchi	6	3 669	0.18
TOTAL	3 094 965	27 652 861	11.19

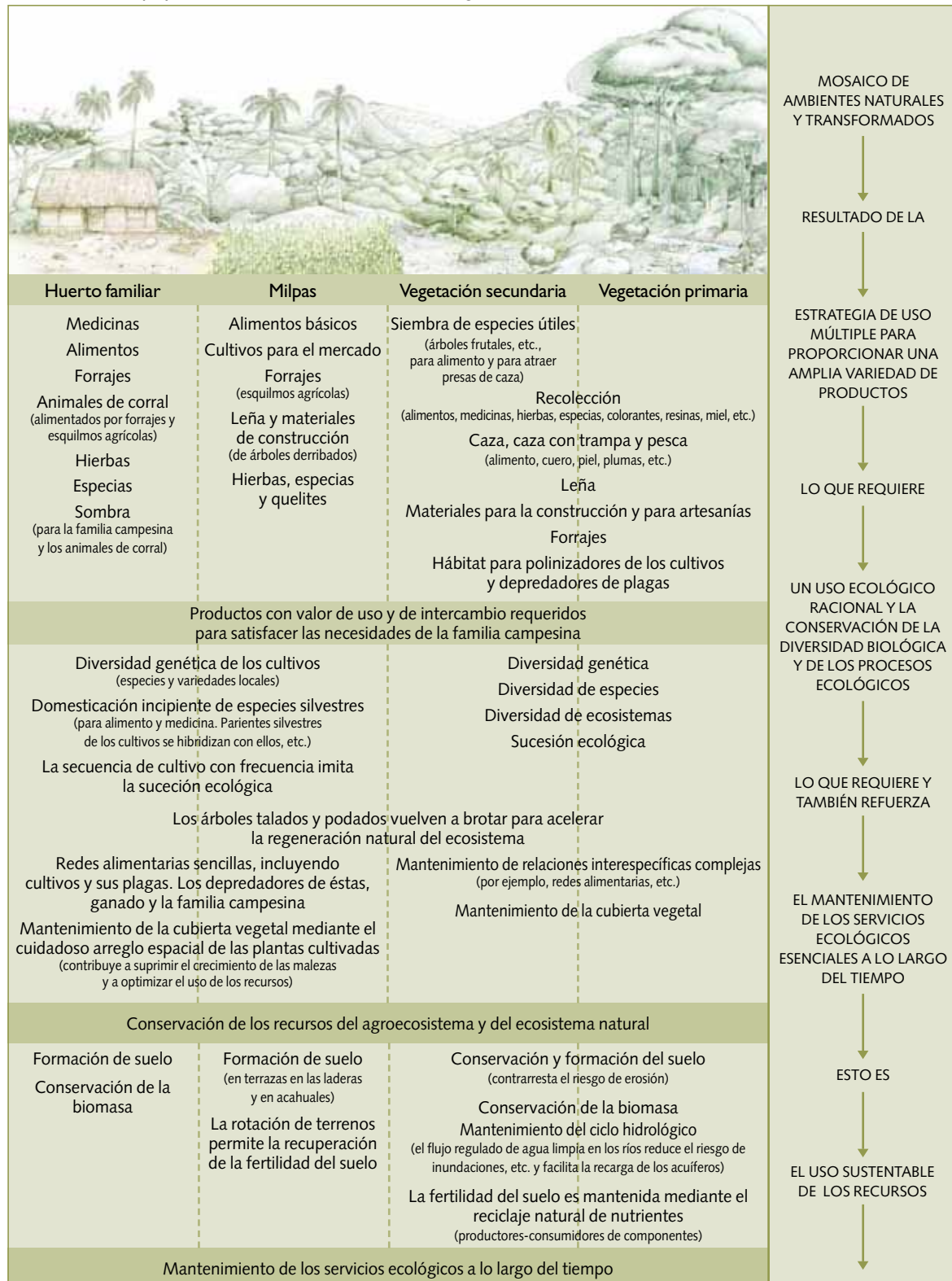
nantecos con 112 550, los huastecos con 111 844, los tzotziles con 109 438, los tepehuanes con 110 701, los zapotecos con 105 729. En términos relativos la proporción de pastizales con el total de cada territorio indígena, destacan los nahuas del sur de Veracruz con 83 por ciento, los chontales de Tabasco con 47 por ciento, los popolucas 44 por ciento, los huastecos con 40.3 por ciento, y los totonacos con 34 por ciento.

El cuadro 26 revela la magnitud del cambio en el uso de suelo por esta actividad y los procesos de desmonte y sustitución de la vegetación original.

*Recursos fitogenéticos domesticados en los territorios de los pueblos indígenas de México. Interacción de tres espacios: el área natural intervenida, la milpa y el huerto familiar*

Los procesos de domesticación de las plantas útiles, especialmente las comestibles, abarcan tres espacios: 1) el área de vegetación natural e intervenida: vegetación primaria y secundaria; 2) la milpa fija o itinerante, y 3) los huertos familiares. Se interacciona en los tres espacios, se modifican y se utilizan distintas áreas para aprovechar la diversidad de condiciones físicas y se intercambia germo-

FIGURA 2. Paisajes indígenas. Esquema ideal de interrelación de los procesos de domesticación y manejo del área natural intervenida, la milpa y el huerto familiar. Tomado de Challenger, 1998.





plasma 1 con 2, 2 con 3 y 1 con 3. Los paisajes indígenas son una mezcla de comunidades naturales de vegetación, seminaturales, y artificiales cuya combinación alberga una riqueza biológica extraordinaria (Challenger, 1998). Como espacios de domesticación, el huerto familiar y la milpa son dos áreas en constante transformación. El huerto familiar tiene plantas medicinales, abejas sin aguijón para producción de miel, plantas útiles, hortalizas anuales, perennes y semiperennes, animales de corral, árboles frutales y plantas ornamentales. Para los indígenas este lugar significa simbólicamente el espacio donde “gobierna la gente”. La milpa es un espacio de interacción entre el humano y los dueños de la naturaleza donde hay que dar para recibir. Es, al igual que el huerto familiar, el espacio de cultivo, campo de experimentación y de resguardo del plasma germinal mesoamericano. Las milpas tienen una función múltiple: producir alimentos básicos y cultivos para el mercado, forrajes, material para construcción, hierbas, especias y plantas alimenticias toleradas que en la agricultura industrial se consideran “hierba mala”. Entre los acahuals, huamiles o vegetación secundaria los mayas siembran para su seguridad alimentaria algunos tubérculos que resisten la sequía o las inundaciones.

Lo que genéricamente llamamos milpa, son policultivos, con distintas formas de aproximación según las variadas condiciones físicas, climáticas y bióticas. En otras palabras, hay muchas milpas según cada productor, pueblo indígena o región climática. Los sistemas agrícolas en las distintas circunstancias permitieron adaptar y seleccionar las plantas, a lo largo de siglos de observación, prácticas de manejo y adaptación de diversas plantas. Asimismo, las formas de estructuración del conocimiento y de su transmisión son netamente indígenas y campesinas que involucra a mujeres y hombres de distintos grupos de edad. El aprendizaje se da por medio de la práctica, “aprender haciendo”, y viendo cómo lo hace el vecino, cómo

lo hicieron los abuelos, es decir, la escuela es la práctica de la comunidad. El mito y el ritual enmarcan el conocimiento y le dan estructura para explicar fenómenos extraordinarios, o garantizar la sobrevivencia. Las lenguas indígenas son la plataforma para transmitir y conceptualizar este conocimiento; en este sentido es filosofía práctica con sus intelectuales locales, incluyendo a los hombres y mujeres de conocimiento (Boege, 1988).

La producción agrícola depende de la disponibilidad de semilla o de los cultivares en general. Pero no se trata de cualquier semilla o cultivar genérico. Los agricultores indígenas y campesinos siembran tal o cual semilla que ha sido sometida a la adaptación de los microhábitat y a las preferencias y necesidades culturales. Por ejemplo, el maíz nativo tiene 350 generaciones de selección y cultivo desde que se crearon los primeros linajes en condiciones muy diversas (A. Turrent, comunicación personal, 2006). Las dos líneas de selección, la presión ambiental y la cultural, dan a los creadores de semillas culturales un ingrediente particular frente a los fitomejoradores profesionales de los centros de investigación. Abarcan, según zonas ecológicas y agroecosistemas complejos, distintas variedades de razas de maíz, frijoles, calabazas, chiles, jitomates, tomates, quelites, quinoniles, huauzontles, epazote, acuyo, chayotes, chipile, verdolagas, amaranto, camotes, girasoles, chí, agaves, aguacates, frutas, etcétera (Conabio, 1998). La milpa tiene cultivos universales, como es el maíz, frijol, calabaza, chile y jitomate, y otros cultivos más específicos muy ligados a las condiciones locales.

Una de las características específicas de la agricultura indígena es la interconexión entre las plantas cultivadas y sus pares silvestres, de manera que los estudiosos de la etnobotánica hablan de plantas cultivadas, fomentadas y toleradas (Casas *et al.*, 2000). Se trata de una canasta de productos que, según la región indígena, son sembrados,

cuidados, recolectados, en suma “cultivados” e intercambiados con frecuencia en mercados serranos locales y regionales, mismos que integran culturalmente los productos de varios pisos ecológicos. Dichos mercados regionales mantienen el germoplasma dinámico en extensiones considerables. Los distintos ambientes de las cañadas, montañas y planicies generan la presión ambiental necesaria para que la mano humana vaya seleccionando los mejores cultígenos y fenotipos. La particularidad de estos recursos es que están adaptados a presiones ambientales de distinta índole: tipo de suelo, humedad, sequía, heladas. Así, hay una mayor especialización en las distintas zonas ecológicas de los mismos productos, lo que se refleja en una mayor diversidad. La milpa es en realidad un agrosistema de múltiples caras, difícil de describir en una sola fórmula.

La agricultura tradicional se caracteriza por el uso de un gran número de especies y variedades de las mismas en una parcela. Se desarrolla con la

habilidad práctica de cada agricultor y se transmite de generación a generación de agricultores (as) de manera directa (Hernández y Zárate, 1991). Es decir, los campesinos e indígenas reproducen el germoplasma ancestral sin recurrir mayormente al mercado nacional de semillas. Son los intelectuales de su propio proceso, tanto en la producción, distribución y consumo. Mientras que en la agricultura industrial se depende cada vez más de los centros de investigación estatales y principalmente privados, interviniendo cada vez más los procesos intelectuales de producción y mercadeo, sobre todo cuando se controla vía satélite la aportación de los insumos y agua en lo que se denomina *precision farming*.

En la agricultura de subsistencia no industrial, el fondo de reposición del germoplasma corre generalmente por cuenta del agricultor y de su familia, y en caso de crisis como la pérdida de semillas y cultígenos, está a cargo de la comunidad. Los agricultores con escasos recursos económicos siem-

Granos de maíz cacahuacintle.



bran materiales más heterogéneos para asegurar la producción. Se trata por lo general de unidades de producción con potencial limitado a pequeños espacios que enfrenta la inestabilidad climática y condiciones de suelo extremas. Pero estas condiciones extremas son las que obligan a fomentar las variedades que se adaptan mejor a ellas. Como agroecosistema, la milpa mantiene funcionando algunos de los principios ecológicos de un ecosistema (Aguilar, Illsley y Marielle, 2003; Challenger, 1998); 1) diversidad importante de especies y variedades de una misma especie manteniendo en un mismo espacio un acervo genético variado; 2) creación de microclimas favorables al desarrollo de los cultivos y fomento de interacciones simbióticas o “cooperativas” entre plantas (unas aportan sostén, otras guardan humedad del suelo, otras dan sombra y controlan las malezas por su carácter alelopático, o bien sirven de hospederas de insectos benéficos y otras como repelentes); 3) utilización óptima del espacio, tanto horizontal como verticalmente, propiciando mayor eficiencia en el aprovechamiento de la energía solar, así como de la humedad; los distintos sistemas radiculares en diferentes estratos del suelo aprovechan al máximo la humedad y los distintos nutrientes; las leguminosas fijan el nitrógeno atmosférico que es aprovechado por los demás cultivos; 4) utilización adecuada del tiempo; con frecuencia, mientras el maíz ya está madurando, el frijol está en pleno desarrollo, lo cual es aún más acentuado en milpas en que las fechas de siembra de sus diferentes componentes difieren por meses; 5) el policultivo proporciona una dieta balanceada y variada durante un tiempo prolongado; 6) mayor capacidad de regulación y control de plagas y enfermedades; 7) mayor capacidad para enfrentar riesgos y limitaciones ante fenómenos climáticos, enfermedades o plagas; por ejemplo, en algunas condiciones responde mejor el maíz; en otras, como una sequía, responde mejor el frijol; 8) una de

las características específicas de la milpa es el posible flujo genético entre las plantas cultivadas y sus pares silvestres, en ocasiones inducido por los mismos agricultores; y agregaría 9) control de las semillas y cultivares por los indígenas (selección de semillas por parte de las mujeres y hombres del campo, almacén y reserva de semillas y cultivares para el siguiente ciclo y reservorios de emergencia según las comunidades).

Es un ecosistema agrícola sujeto a la productividad ecológica natural y sus ciclos (fertilidad del suelo, humedad residual, reposición de la materia orgánica y sus nutrientes), que le imponen las intervenciones humanas que pretenden ampliar las posibilidades productivas para compensar las deficiencias o restricciones ambientales. Los agroecosistemas industriales “compensan” la disminución de la productividad ecológica con el uso intensivo de la energía y de insumos exteriores, principalmente energía de origen fósil, mientras que la agricultura campesina e indígena emplea fuerza de trabajo humana, lo que implica que se usa más la energía solar que la fósil (Pimentel *et al.*, 1979).

En conclusión, los agroecosistemas indígenas y campesinos son, en México y en el mundo, los reservorios genéticos de origen más importante de las plantas domesticadas. Una visita a los mercados indígenas es suficiente para darse cuenta de la inverosímil variedad que existe en cuanto a forma, coloración y nomenclatura de maíz, calabaza, chile y frijol (Hernández X., 1993).

El uso de distintas variedades de maíz y demás plantas del agroecosistema mesoamericano tiene un valor agronómico estratégico en la producción de la unidad familiar. Por ejemplo, un mismo agroecosistema alberga variedades de maíz que se mantienen latentes en su crecimiento, sin daño importante, cuando se presenta una sequía intermedia, y se dispara cuando se reanudan las lluvias.





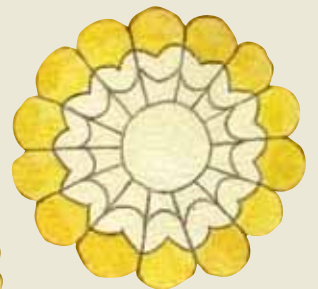
ARROCCLO AMARILLO



BLANDO DE SONORA



BOLITA



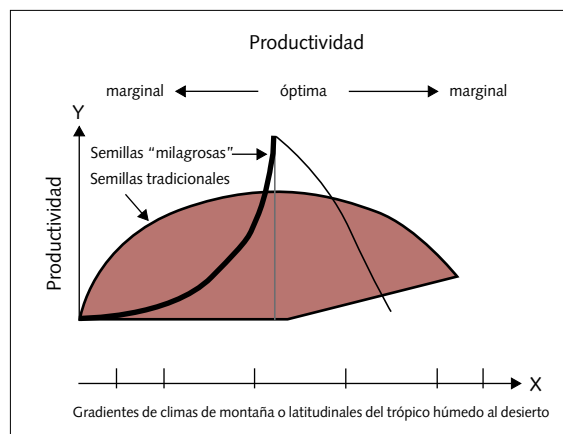
CACAHUACINTLE

La gráfica 3, tomada de Altieri (1990), nos explica las bondades y restricciones del germoplasma indígena comparado con el industrial.

La gráfica 3 contiene dos gráficas hipotéticas que ilustran lo anteriormente dicho: una que es señalada con la leyenda de semillas tradicionales y otra con las llamadas semillas “milagrosas” o de alto rendimiento, de la revolución verde y transgénicas, ahora distribuidas principalmente por compañías trasnacionales. La cordenada “y” representa el rendimiento por hectárea, mientras que la cordenada “x” las variaciones climáticas. Si comparamos las dos gráficas, tenemos que las semillas híbridas o milagrosas se desarrollan bien en condiciones agronómicas muy favorables (clima, riego, suelo, fertilizantes), pero que decaen rápidamente en cuanto no se presenten las condiciones ambientales óptimas. En cambio, las semillas campesinas indígenas tienen una capacidad de adaptación mayor a las condiciones extremas y a los microhábitat y siguen siendo un germoplasma invaluable para la generación de nuevas variedades con características específicas.

En el cuadro 27 se presentan las especies nativas domesticadas por los indígenas, que hoy en día se cultivan en la mitad del suelo agrícola de México y que equivale a 10 141 287 hectáreas, con 35 197 325 toneladas y cuyo valor de la cosecha es de 58 116 millones de pesos (1 dólar = 11 pesos), esto es, el equivalente a 30.2 por ciento de los ingresos de la agricultura mexicana (Molina y Córdova, 2006). Las cifras se refieren principalmente a la agricultura comercial, y no a la de autosubsistencia de millones de campesinos e indígenas. En varios de estos cultivos comerciales se ha abandonado el germoplasma original para sustituirlo por los producidos por las grandes empresas semilleras trasnacionales. Con frecuencia, hay poco cuidado para usar y preservar los recursos fitogenéticos originales. Paradójicamente, en esta estadística no entran los productores de subsistencia —que

GRÁFICA 3. Ilustración comparativa entre las semillas “tradicionales” y las “mejoradas”



son la mayoría de los indígenas y campesinos minifundistas— o los que abastecen los mercados regionales. En estos territorios se encuentra el germoplasma original, reservorio genético invaluable que no sigue la lógica del mercado globalizado. Por ejemplo, tenemos varios tipos de aguacates que tienen propiedades en sabor, olor y aceites que son superiores al aguacate variedad Hass. De igual forma, los chayotes sembrados en grandes cantidades para el mercado nacional se están limitando a prácticamente una variedad. También en este listado de la Sagarpa no se contempla el jitomate (*Lycopersicon esculentum*), considerado como exótico. En efecto, el origen de estas solanáceas se localiza en Perú. Sin embargo, Mesoamérica es centro de domesticación de esta hortaliza de importancia mundial de donde provienen cepas que dieron origen a los jitomates comerciales actuales. Asimismo, encontramos en territorios de los pueblos indígenas variedades de jitomate originales que sólo se encuentran en circuitos comerciales regionales.

### El maíz

Como cultivo universal tenemos el maíz, uno de los cereales más importantes para la alimentación humana y considerado como “el gran regalo de



Mesoamérica para el mundo” (Taba, 1995). Independientemente de los destinos de la discusión acerca del origen multicéntrico del maíz, es seguro que una buena parte de las variedades que hoy conocemos se originaron y diversificaron en México y Centroamérica, así como en la región Andina. Su gran diversidad se debe no sólo a los distintos climas y tipos de vegetación, sino también a su diversidad cultural. Para la mayoría de las sociedades y culturas de México es imposible pensar el maíz sólo en términos de un producto alimenticio cultivado a gran escala para el consumo masivo de un cereal, como se concibe en otros países del mundo. Este cereal representa una cultura, una forma de vida y una parte de nuestra raíz; incluso muchos mexicanos no concebimos a nuestra raíz sin cultura del maíz.<sup>11</sup> En este sentido, el maíz es algo más que mera mercancía.

En México existe aún esta gran riqueza genética del maíz gracias a que cientos de variedades nativas o indígenas<sup>12</sup> se siguen sembrando por razones culturales, sociales, técnicas y económicas. Según distintos autores, tenemos las siguientes variedades de maíz (cuadro 28), de las cuales se derivan y combinan cientos de variedades. A medida que se van depurando las técnicas genéticas para identificar las variedades de maíz, se van agregando a la lista nuevas variedades; así, el maíz

<sup>11</sup> Esto lo debieran considerar los teóricos y políticos neoliberales que fomentan la idea de que el maíz debe ser sustituido por cultivos más rentables. La importación masiva de maíz subvencionado de Estados Unidos es un grave peligro para México como país de origen.

<sup>12</sup> En una aclaración pertinente, Rafael Ortega Pazcka indica que el concepto de variedades criollas o razas criollas es inadecuado porque la idea de autóctono se formula en Europa, incluyendo a los colonizadores españoles. Estos maíces son generados y desarrollados por pueblos indígenas y campesinos que retoman la tradición. El concepto de “indígena” también tiene su carga histórico-colonial, pero es una noción definida por la Constitución y por ello preferimos definir los maíces nativos como “maíces indígenas”. El concepto se usa para deslindar las variedades de maíces tradicionales de las generadas a partir de híbridos y de las llamadas “variedades mejoradas”. Ortega, (2003b: 23).



Paisaje biocultural: selva, platanar y milpa. Los hombres preparan la tierra para sembrar después de quemar el terreno en la Huasteca veracruzana.



**CUADRO 27. Importancia económica de las especies anuales y perennes comestibles en Mesoamérica domesticadas principalmente por los pueblos indígenas de México**

Nombre común	Nombre científico	Superficie cosechada (hectáreas)	Producción (toneladas)	Valor de la producción (miles de pesos)
<b>ANUALES</b>				
Algodón hueso	<i>Gossypium hirsutum</i>	60 634	209 360	1 230 959
Amaranto	<i>Amaranthus hypocondriacus</i> L. <i>Arachis</i>	1 435	2 321	13 052
Cacahuete	<i>hypogaea</i> L.	50 222	91 916	428 076
Calabaza 1	<i>Curcúbita pepo</i>	30 841	461 967	1 466 394
Calabaza 2	<i>Curcúbita pepo</i> L.	16 992	85 792	335 349
Camote	<i>Ipomoea batata</i> L.	2 602	61 739	171 168
Chayote	<i>Sechium edule</i> (Jacq.)	1 532	95 957	172 103
Chía	<i>Salvia hispánica</i> L.	300	900	2 430
Chilacayote	<i>Cucúrbita fictofolia</i> B.	301	4 706	14 200
Chile verde	<i>Capsicum frutescens</i>	86 719	1 368 259	5 243 732
Chile seco	<i>Capsicum frutescens</i>	56 173	82 022	2 166 075
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	139	1 230	3 993
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1 904 100	1 414 903	7 183 875
Frijol en ejote	<i>Phaseolus vulgaris</i>	9 664	96 387	336 136
Girasol	<i>Helianthus annuus</i>	232	203	12 377
Guaje verdura	<i>Leucaena leucocephala</i>	30	750	450
Huauzontle	<i>Chenopodium berlandien</i> Moq.	170	2 007	5 017
Jícama	<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.)	6 175	166 880	314 367
Maíz en elote	<i>Zea mays</i> (L.)	43 227	503 407	618 180
Maíz forrajero verde	<i>Zea mays</i> (L.)	290 419	8 880 267	2 473 668
Maíz grano	<i>Zea mays</i> (L.)	7 522 055	20 703 161	33 499 849
Nochebuena (plantas)	<i>Uuphorbia pulcherrima</i>	13	650 000	19 500
Pápalo	<i>Parophillum macrocephalum</i>	440	5 362	13 554
Quelite	<i>Amaranthus cruentus</i> L.	71	570	1 324
Romerito	<i>Suaeda torreyana</i> Wats	586	5 011	24 189
Tabaco	<i>Nicotiana rustica</i> L.	12 217	22 437	411 164
Tomate verde	<i>Physalis ixocarpa</i> Brut. Lam	54 044	726 218	2 059 331
Tomate (jitomate)	<i>Licopersicum esculentum</i>	48 317	1 498 572	5 917 197
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i> L.	682	8 352	28 527
Yuca alimenticia	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	991	13 008	28 678
Cempaxúchitl (flor)	<i>Tagetes erecta</i> L.	1 999	22 243	38 586
Achiote	<i>Bixia orellana</i> L.	958	667	5 950
Agave mezcal	<i>Agave angustifolia</i>	4 720	302 060	955 720
Agave tequilero	<i>Agave tequilaza</i> Wever	3 943	435 779	3 254 408
Aguacate Hass	<i>Persea americana</i> Hill	84 483	831 238	5 020 954
Anona	<i>Annona reticulata</i> L.	13	48	38

**CUADRO 27. Importancia económica de las especies anuales y perennes comestibles en Mesoamérica domesticadas principalmente por los pueblos indígenas de México** (CONTINUACIÓN)

Nombre común	Nombre científico	Superficie cosechada (hectáreas)	Producción (toneladas)	Valor de la producción (miles de pesos)
<b>PERENNES</b>				
Arrayan	<i>Psidium sartorianum</i>	10	35	105
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	80 903	49 965	845 412
Capulín	<i>Prunus serotina</i> Eeh.	78	293	774
Chirimoya	<i>Anona chirimoya</i> Mill	68	4 433	1 728
Ciruela tropical	<i>Spondias purpurea</i> , <i>S. Bombin</i>	12 407	56 535	162 058
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	381	3 947	10 714
Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.	1 672	11 386	47 868
Henequén	<i>Agave foudrouyedes</i> Lam.	16 461	107 106	311 722
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	310	279	5 022
Maguey pulquero	<i>Agave spp</i>	2 233	229 015	487 907
Mamey	<i>Puotera zapota</i>	742	6 670	28 961
Nanche	<i>Birsonima crassifolia</i> L. HBK	1 848	9 457	29 301
Nopal forrajero	<i>Opuntia spp</i>	2 244	46 557	15 993
Nopalitos	<i>Opuntia ficus indica</i> L. Mill	9 579	563 443	1 272 805
Papaya	<i>Carica papaya</i>	18 656	729 080	2 093 788
Pitahaya	<i>Stenocereus queretorensis</i>	944	1 680	12 095
Tejocote	<i>Crataegus pubescens</i>	655	3 734	8 657
Tuna	<i>Opuntia Picus indica</i>	38 365	332 168	458 583
Vainilla	<i>Vanilla planifolia</i>	575	177	21 760
Zapote chicozapote	<i>Manilkara zapota</i> L.	1 547	14 366	30 766
Zapote Negro	<i>Diospyros dgyna</i>	97	588	842
<b>TOTALES ANUALES</b>		<b>10 487 214</b>	<b>40 926 613</b>	<b>78 086 472</b>

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. Sagarpa, 2006.

que se identificaba como chalqueño en los territorios de los pueblos purhépecha, resultó una línea clara de una variedad que ahora se denomina Purhépecha (Mijangos, 2005).

En los procesos de domesticación y dispersión del maíz hay razas que han desaparecido; y respecto a las técnicas de identificación se modifican, pues cambia también la percepción de las variedades. En el momento de la conquista española el maíz se había expandido desde lo que hoy es el sur y centro de Estados Unidos hasta Bolivia. La pos-

terior expansión hacia los demás países sudamericanos, y después al mundo, ha generado nuevas variedades o combinaciones de ellas.

La distribución de las variedades indígenas del maíz por toda la República se mantuvo intacta hasta la introducción de la agricultura industrializada en Estados Unidos en la década de 1930. En ese esquema se generaron pocas variedades híbridas que resultaron muy productivas y uniformes para las necesidades de una producción a gran escala en forma de monocultivo en las mejores tie-

rras. Este sistema produce masivamente alimento para las urbes y la sociedad en general. Los rendimientos se incrementaron a partir de inversión intensiva de energía fósil e insumos exteriores, sin importar el daño a los sistemas de producción campesinos, la polarización social y la erosión de los ecosistemas. Es también, en esta fase, que la investigación fitogenética para aumentar la productividad comenzó a cobrar interés público y privado. En nuestro tiempo, la mayoría de los maíces indígenas ha quedado marginada del mejoramiento fitogenético nacional. De hecho, para el mejoramiento genético moderno de maíz en México se ha aprovechado menos de 10 de las 59 razas nativas (Antonio Turrent, comunicación personal).

Ortega (2003b) hace la siguiente síntesis del proceso de recolección y sistematización de los maíces indígenas de México. Desde la década de 1930 y hasta la de 1950 la Secretaría de Agricultura por medio de la Dirección de Campos Experimentales y el Instituto de Investigaciones Agrícolas realizó colectas de poblaciones nativas que se constituyeron en antecedentes directos de muchos maíces mejorados mexicanos. Esta experiencia no fue documentada y las colecciones se perdieron. No fue sino hasta la década de 1940 cuando se formaron las valiosas colecciones que ahora se encuentran depositadas en el INIFAP y el CIMMYT. Esta colecta dio origen a la obra clásica *Las razas de maíz en México* de Wellhausen, Roberts, Hernández X., en colaboración con Mangelsdorf (1951).

Después de una intensa actividad de colecta se fue perdiendo el interés porque se consideraba que había suficientes muestras que conservaban lo esencial de la diversidad. En los años de 1970 se produjo un serio revés en la agricultura industrializada de Estados Unidos, ya que en los monocultivos de los híbridos tipo Texas entró masivamente una enfermedad (*Helminthosporium maydis* raza T). Como consecuencia del ataque del *Helminthosporium*, la Academia Nacional de Ciencias

CUADRO 28. **Inventario de razas de maíz en México, según diversos investigadores**

Autor	Razas identificadas
Wellhausen <i>et al.</i> (1951)	25 razas y siete por definir
Hernández X. y Alanís (1970)	Agregan cinco más
Ortega P. <i>et al.</i> (1991) (Taba, 1995)	41 razas
Sánchez <i>et al.</i> (2000)	59 razas
Conabio (2006 a)	62

de Estados Unidos estableció un comité para el estudio de la vulnerabilidad genética de los principales cultivos en Estados Unidos. El futuro del maíz en Norteamérica parecía estar en entredicho hasta que se descubrió en el sur de México una variedad inmune a la plaga. Especímenes de ésta se enviaron de inmediato a Estados Unidos para cruzarlos con las variedades comerciales, salvando así la agricultura estadounidense de una catástrofe.

El comité encontró que la diversidad genética en muchos de los cultivos importantes de ese país era peligrosamente estrecha. Por ejemplo, 96 por ciento de los frijoles sembrados en ese país procedían de sólo dos variedades y 95 por ciento de los cacahuates cultivados de sólo nueve variedades.

En esta misma época, la mirada y la conciencia del tema de la erosión genética y de la vulnerabilidad de los cultivos masivos monoespecíficos renovaron el interés por los maíces nativos. Asimismo, la intención de mejorar la producción de maíz de calidad para las zonas de temporal con condiciones climáticas y edáficas calificadas de regular a malas, fracasó debido al tipo de recursos genéticos que se introducían en las distintas regiones. Dicho de otra manera, la experiencia acumulada durante siglos por los fitomejoradores indígenas y campesinos fue superior para resolver situaciones climáticas y de suelo extremas en que se encuentra la mayoría de la agricultura de temporal mexicana (Muñoz, 2003). La agricultura campesina e



indígena especializa su germoplasma en las pequeñas diferencias de suelo, clima o ubicación de la parcela, mientras que la agricultura de “promoción” o comercial usa semillas genéricas.

Además de las múltiples variedades indígenas y mejoradas, en México y Centroamérica existen poblaciones de *teocintle*, consideradas como uno de los ancestros del maíz; recurso amenazado que también debe ser protegido. Por otro lado existen, poblaciones de *zea*, que son gramíneas emparentadas con el maíz, y que junto con el *teocintle* forman el acervo genético *in situ* original más importante del mundo.

El maestro Efraím Hernández X. reanudó en 1970 sus trabajos acerca de la diversidad de maíz y la etnobotánica, volcando su atención hacia el es-

tudio de la diversidad nativa del maíz en México, así como hacia el conocimiento relacionado con el poder de los campesinos y las comunidades indígenas. Varios investigadores han retomado hoy el camino del maestro, y en especial organizaciones campesinas e indígenas —preocupadas por la pérdida— están desarrollando metodologías con base en la agricultura tradicional para aumentar la productividad y a la vez garantizar la seguridad alimentaria de los campesinos e indígenas pobres.

Son cuatro los factores de la diversidad de los maíces de México (Hernández *et al.*, 1987): 1) razas primitivas que en países como Perú se encuentran principalmente como reliquias arqueológicas, mientras que en México existen como variedades vivas e interactuando con todo tipo de

Diversidad de variedades de maíz. Fuente: Feria de intercambio de semillas nativas en Vicente Guerrero, Tlaxcala (febrero de 2007).



maíz; 2) durante algunas épocas, incluyendo la prehispánica, las variedades de maíz se vieron enriquecidas con variedades de América del Sur y viceversa; 3) el *teocintle* se ha cruzado de manera natural con el maíz y ha introducido nuevas variedades y características a los maíces de ambas regiones; incluso hay informes de que algunos pueblos indígenas han sembrado *teocintle* en la milpa para mejorar su maíz; en los popolucas, por ejemplo, existe el término o concepto de maíz silvestre (Blanco, 2006), y 4) el aislamiento geográfico y las distintas culturas de México favorecen la rápida diferenciación, pues poseen varias clases de factores aislantes.

Las ventajas que tienen los maíces indígenas, después de un tiempo considerable de adaptación a la altura, a los distintos regímenes climáticos y a sus variantes —precipitación y temperaturas— son: 1) rusticidad; se refiere a que es de manejo campesino, que no requiere de procesos complejos de hibridación y especializados por compañías semilleras, y que, además, es tolerante a diversas situaciones ambientales adversas; 2) rendimiento en condiciones adversas (véase más adelante la gráfica 4; 3) desarrollo de múltiples variedades para usos específicos; 4) tolerancia a plagas y enfermedades; 5) tolerancia al acame de algunas variedades de maíz, y 6) variedades con alta calidad proteínica, alto contenido de aceite en el germen, resistencia a algunas plagas y a enfermedades del follaje y en almacén, raíz y mazorca, resistencia a plagas y enfermedades, adaptación a hiperacidez e hiperacidez del suelo; relaciones asociativas con microorganismos para la fijación de nitrógeno, y accesible a fósforo (Antonio Turrent, comunicación verbal).

En México, en los territorios de los pueblos indígenas y en las comunidades campesinas no indígenas, aún persiste una gran riqueza genética de maíz a pesar de los programas oficiales y requerimientos del mercado para que se siembren unas

cuantas variedades. En México, casi 50 por ciento de la superficie sembrada con maíz ha perdido los maíces indígenas en sus líneas más originales. De esta sustitución, 25 por ciento de las semillas mejoradas tiene elementos de cuatro razas indígenas y el 25 por ciento restante son nuevas generaciones de las mismas (Ortega, 2003b), principalmente aplicadas a las zonas de riego de alta productividad (por ejemplo, Sinaloa). Del total de la superficie sembrada de maíz, 3.1 millones de hectáreas concentran dos millones de productores con menos de una hectárea o hasta cinco hectáreas. Los indígenas tienen más generaciones de maíz adaptadas a las distintas zonas ecológicas que cualquier otro grupo o institución científica.

De aquí se desprenden tres conclusiones de importancia vital para México. En México, en territorios de los pueblos indígenas y en comunidades campesinas no indígenas aún existe una gran riqueza genética de maíz. Los pueblos indígenas y comunidades campesinas con sus agroecosistemas tradicionales tienen los reservorios de germoplasma mesoamericano más importantes del país y del mundo, cuyo valor no es reconocido por la sociedad en su conjunto. Este patrimonio representa —en los recursos biológicos y genéticos colectivos<sup>13</sup> de los pueblos indígenas clave— un importante potencial para la conservación *in situ* y desarrollo del país en el siguiente sentido: 1) la conservación *in situ* de los maíces indígenas no sólo responde a la necesidad de enfrentar con el acervo genético situaciones adversas actuales y futuras para el sistema alimentario nacional y mundial (como nuevas situaciones por el cambio climático global y megaplagas), sino que los maíces están adap-

<sup>13</sup> Se entiende como “recursos biológicos” a los organismos o parte de ellos, las poblaciones o cualquier tipo del componente biótico de los ecosistemas de valor o utilidad real o potencial para la humanidad. Los recursos genéticos son material genético de valor real o potencial (*Diario Oficial de la Federación*, 7 de mayo de 1993).



CELAYA



COMITECO



CONEJO



CÓNICO





Terrazas para la conservación de los suelos en la Mixteca Alta, Oaxaca.

tados a condiciones ambientales desfavorables que se podrían intensificar con el cambio climático global; 2) las tradiciones y el conocimiento de los pueblos indígenas radican principalmente en la cultura del maíz; la diversidad de las variedades de los maíces indígenas se refleja en el gusto culinario popular (colores, textura, sabor, usos, etcétera), y 3) es fundamental reconocer los recursos genéticos, los saberes y los conocimientos del maíz y de la agrobiodiversidad para la supervivencia de los pueblos indígenas, la autosuficiencia alimentaria y la soberanía nacional (Ortega, 2003b: 125).

Tomando en cuenta este último punto, podríamos preguntar cuál es el proceso de mejoramiento genético de las razas nativas y cuyos intelectuales son los colectivos de los pueblos indígenas y comunidades campesinas.

Gran parte de los acervos del germoplasma han sido evaluados desde el punto de vista agronómico (Muñoz, 2003); sin embargo, por la estructura y diseño de las investigaciones no se cuenta

con catálogos descriptivos de las muestras individuales. En ese trabajo sobre prehistoria, diversidad, origen genético y geográfico del maíz se informa del potencial productivo de varios tipos de maíz en un comparativo —en condiciones iguales y favorables— con los maíces híbridos usados en las mismas regiones. El autor se pregunta acerca de los criterios de selección de fitomejoradores(as) indígenas con otros criterios de selección (culturales y por su uso) que son diferentes a las empresas comerciales o de los centros de investigación, empeñados en mejorar principalmente el rendimiento y la dependencia comercial hacia ellos. También en el trabajo mencionado se documenta la superioridad de las variedades nativas, por su adaptación a los agroecosistemas, porque: 1) es más probable encontrar estas variedades de alta concentración específica adaptadas a las condiciones de “nicho”; 2) han tenido lugar largos periodos de selección y la acción de varias generaciones de fitomejoradores tradicionales; 3) se aplicaron criterios de selección concordantes con la problemática del “nicho” y según las necesidades culturales de los productores; 4) se ejerce la selección en amplias poblaciones de plantas y mazorcas; 5) la selección se basa en caracteres de heredabilidad superior al rendimiento; 6) la valoración visual que de ellos se hace tiene una baja probabilidad de error; 7) los colores son estables e inconfundibles; 8) es más eficiente hacer la selección por medio de varios criterios simultáneos que por uno solo, como el rendimiento; 9) los caracteres asociados a los criterios de selección fueron cribados por los productores a través del proceso evolutivo del maíz, que conlleva un ajuste constante de los genes modificadores, y 10) la selección no la hace un grupo especializado; se realiza de manera más integrada y colectiva, incluyendo preferencias de género (participación activa de las mujeres en destacar algunas preferencias culturales). La eficiencia de los métodos antes descritos es muy impac-

tante si se consideran las situaciones adversas en las cuales han desarrollado el maíz.

El fitomejoramiento es un proceso colectivo, que incorpora varios elementos que tal vez no se dan en una parcela, pero sí en otra. El intercambio regional o extrarregional del germoplasma es una constante: el campesino indígena prueba, ensaya y adopta o descarta el germoplasma nuevo. Sabe separar muy bien las variedades de germoplasma de una misma especie, de manera que puede mantener las variedades sin que se crucen, o viceversa, y fomenta su cruzamiento. Es así como se genera un grupo de variedades de una misma especie adaptadas a cada uno de los problemas ambientales. Es una forma muy aproximada de coevolución entre las condiciones naturales y las culturales: Si se trata de una ladera norte con más humedad con cierto tipo de arvences, luz, profundidad de suelo, se utiliza determinado tipo de semillas; igual el grupo va seleccionando las semillas que resisten plagas, tanto en el campo como en los almacenes. En el caso del maíz, casi todos los tipos tienen variedades precoces (para aprovechar al máximo la humedad y los tiempos de sequía alternadas por mucha lluvia, o bien para evitar las heladas, y variedades de ciclo largo, de mejor productividad). Para asegurar la cosecha se siembran con frecuencia las dos variantes. Estos procesos se presentan año con año para todos los tipos y variedades nativas vivas. Es decir, el proceso de domesticación y diversificación sigue vivo.

Para documentar el potencial de las variedades y razas de los maíces indígenas, González (1994) hace la tipificación bacteriana del mucígeno de las raíces aéreas del maíz de variedad *olotón*, que en este caso ha sido adaptado a condiciones de muy alta precipitación (más de 3500 mm) por una comunidad mixe en Oaxaca. Encuentra que en estas condiciones climáticas la saturación de humedad del suelo es tan alta que no debiese desarrollarse el maíz, y, sin embargo, estas plantas



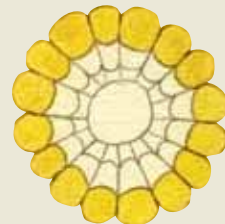
Raíces adventicias del maíz *olotón* en la región de la sierra mazateca, Oaxaca.

cultivadas por los indígenas contienen bacterias (*Bellenquia indica* y *Enterobacter agglomeranz*) que muestran una alta capacidad de fijación de nitrógeno e indica actividad fungicida y accesibilidad al fósforo normalmente insoluble. Este hecho nos indica por dónde podrían abrirse líneas de investigación de biofertilizantes de los maíces y fortalecer la conservación *in situ* para mantener las condiciones edafológicas de las bacterias benéficas. Sin conocer los principios de la genética moderna, los indígenas desarrollaron una variedad de maíz con todas estas características. ¿Cuántas generaciones de maíz y de fitomejoradores(as) indígenas mixes u otros pueblos serranos se requirieron para que estas características estuviesen presentes de forma generalizada en las milpas de Totontepec?

La pregunta obligada en este tipo de estudios es a quién pertenece la propiedad intelectual de adaptación por siglos (hasta milenios) de variedades de maíces que se desarrollan en condiciones ambientales adversas. En todo caso el estudio nos



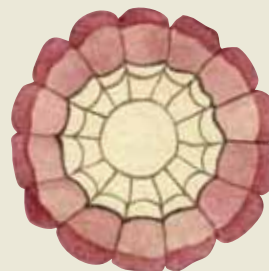
CÓNICO NORTEÑO



CHALQUEÑO



CHAPALOTE



MAÍZ DULCE



## Caracterización de microorganismos de mucigel de raíces adventicias y suelo rizoférico de maíz olotón en territorio mixe, Oaxaca (González, 1994)

**E**l maíz nativo “olotón” no es frecuente, y el recolectado en Totontepec corresponde por lo menos a las variedades distribuidas en las elevaciones medias de Oaxaca (sierra Mixe y Miahuatlán) y en Chiapas (sierras del Soconusco y San Cristobal). El “olotón” de la sierra mixe se denomina también “serrano mixe” (Sánchez y Goodman, 1992, citado en González, 1994a). Su cultivo en un ambiente de suelo saturado por agua (llueve en promedio 4 m anuales) tiene un manejo agroecológico bajo en energía e insumos exteriores. De tamaño alto, presenta características singulares, como altura hasta de 6 m con raíces adventicias (aéreas) en el tallo a una altura de 1 a 1.5 m con un abundante mucigel. El mucigel son exudados pegajosos en el cual se desarrollan varios tipos de colonias de bacterias y hongos, benéficos al desempeño de las plantas, por lo que es importante su estudio, ya que son varios sus efectos positivos, como procesos regulatorios de crecimiento, protección contra patógenos, incremento de la captación de nitrógeno y modificación positiva en la asimilación de nutrientes como el fósforo. Por ello es altamente resistente al chahuixtle de la mesa central. Se aislaron 93 cepas diferentes que se pueden dividir en cinco grupos: I) 33 cepas de *Pseudomonas*, mismas que son altamente an-

tifúngicas; II) 17 cepas de *Azospirillum*, fijadoras de nitrógeno en gramíneas; III) 18 cepas aisladas de *Derxia*, IV) 15 cepas de *Azotobacter*; V) 12 cepas para *Beijerinckia*, esta última mostró mayor significancia en el incremento de nitrógeno en maíz.

Características de las cepas con funciones múltiples aisladas de mucigel y suelo rizoférico de maíz “olotón” de Totontepec.

Especie	FN	AB	SF	Origen
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	+	+	-	Mucigel
<i>Azospirillum sp</i>	+	+	+	Mucigel
<i>Azospirillum sp</i>	+	+	-	Mucigel
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	+	-	Mucigel
No identificada	+	+	-	Mucigel
<i>Citrobacter freundii</i>	+	+	+	Suelo
<i>Enterobacter cloacae</i>	+	+	+	Suelo
<i>Enterobacter cloacae</i>	+	+	+	Suelo
<i>Xanthobacter</i>	+	+	-	Suelo
No identificada	+	-	+	Suelo

FN: Organismos fijadores de nitrógeno en gramíneas

AB: Antibióticos

SF: Solubilización de fosfato tricálcico

muestra la importancia de desarrollar una estrategia nacional de conservación de la agrobiodiversidad *in situ*, ya que no sólo es importante el germoplasma de los cultígenos clave, sino las condiciones de su coevolución con la diversidad biológica del suelo, así como con otras especies de plantas, insectos, aves, murciélagos, etcétera. El potencial para la agricultura mexicana y mundial es enorme; sólo piénsese en los biofertilizantes que se pueden desarrollar, lo que evitaría la aplicación nociva de millones de toneladas de fertilizante químico, y la compra onerosa del mismo para las muy pequeñas economías campesinas.

## Los inventarios de la agrobiodiversidad en los territorios de los pueblos indígenas de México

Como en todo el presente libro, el tema del inventario se realiza por aproximaciones, según la información disponible a nivel nacional y algunas experiencias locales. Los acervos son dinámicos, por lo que los inventarios tienen que ser actualizados constantemente.

Las colectas del CIMMYT tuvieron originalmente la intención de contar con un acervo de germoplasma para poder resolver problemas de enfermedades en los cultivos de escala. Sin embargo,



Feria campesina de productos agroecológicos e intercambio de semillas en la Mixteca Alta, Oaxaca.

estas colecciones también resultaron ser un tesoro invaluable en contra de la erosión genética presente y futura (Taba, 1995). En la actualidad hay en varios países de Latinoamérica y en Estados Unidos bancos de germoplasma *ex situ*. Con los auspicios del gobierno estadounidense —USDA— y del Nacional Seed Storage Laboratory, el CIMMYT organizó una campaña internacional en Latinoamérica para resembrar las semillas, algunos ejemplares en peligro de extinción. De este modo, el germoplasma *ex situ* en América Latina y Estados Unidos constaba de 26 mil colectas en 1994, de las cuales nueve mil se encuentran como ejemplares únicos en los bancos de germoplasma nacionales. En México, el INIFAP y el CIMMYT tienen 11 000 colectas en sus bancos de germoplasma formados con colectas en el territorio nacional. Sin embar-

go, de las 11 000 colectas, sólo se tomaron en cuenta 7 144 para este trabajo, debido a que la información restante no está bien integrada. En general, el objetivo de este banco de datos era obtener el germoplasma, por lo que no registraron los factores climáticos, de suelo o culturales como formas de selección y propagación, incluso ni las asociaciones con otras especies —con arvenses toleradas o suprimidas, o con plantas silvestres de la misma especie—, ni los agroecosistemas asociados y los usos culturales. Tampoco se registran en estos bancos de datos los actores sociales y nombres de los agricultores involucrados en los procesos de cultivo y en la toma de decisiones sobre ese germoplasma. Esto es indebido porque se está utilizando material producto de procesos intelectuales de otros. Estas colectas se hicieron para generar un



acervo genético *ex situ* para el uso de los centros de investigación nacionales y extranjeros sin que se tome en cuenta la opinión de los campesinos y/o indígenas acerca del destino del germoplasma ni la participación de los fitomejoradores campesinos e indígenas en las estrategias de conservación y desarrollo del mismo.<sup>14</sup> Tampoco estas colectas se realizaron para crear el inventario nacional de maíces de los pueblos indígenas actuales, por lo que consideramos que el uso de esta información es una aproximación inicial de lo que se puede encontrar en sus territorios. Por todo ello, tenemos muchas lagunas en los bancos de datos acerca de las variedades de maíz en territorios de los pueblos indígenas. En general, a pesar del esfuerzo del CIMMYT —y de que se tiene uno de los acervos mundiales más importantes de plasma germinal de maíz—, no ha habido inversión para hacer recolectas para verificar si estos tipos o variedades existen todavía o han desaparecido de las regiones, para de este modo lograr un banco de semillas con una diversidad adicional en áreas insuficientemente muestreadas (Ortega, 2000).

De las 7 144 colectas, 2012 se encuentran en territorios indígenas o en su área de influencia inmediata (10 km a la redonda). Aragón *et al*, (2006) reporta que en los bancos de germoplasma *ex situ* del CIMMYT y INIFAP, existen 1 320 ejemplares colectados entre 1943 y 2005 que corresponden a 13 pueblos indígenas de Oaxaca. Las colectas indican que estos grupos étnicos tienen en sus territorios el 70 por ciento de toda la diversidad de razas existente en México.

<sup>14</sup> El Centro de Investigación de la Fundación Swaminathan, en India, ha desarrollado toda una estrategia de conservación *ex situ* e *in situ* en que se llega a acuerdos con las comunidades campesinas donde se realizó la colecta para la conservación del germoplasma de las variedades de arroz, impulsando técnicas de ecodesarrollo comunitario que incluyen a los que nada tienen, creando, además, escuelas de fitomejoradores(as) locales.



Maíces nativos en San Andrés Tlanelhuayocan, Veracruz.



*Inventarios de las razas de teocintle y maíz  
de los pueblos indígenas*

Poblaciones de teocintle aún existentes se reportan en Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Estado de México, Guanajuato y Oaxaca (Sánchez y Ordaz, 1987). Frecuentemente este acervo genético, de riqueza invaluable, es considerado por los productores como maleza o es utilizado como forraje. Sin embargo, el naturalista Lumholtz (1902), a finales del siglo XIX observó cómo en el occidente de México el teocintle se sembraba junto con el maíz para mejorar las cosechas (Benz, 1997: 22). Según Miranda (citado en Muñoz, 2003), esta misma práctica se realiza en Huetamo, Michoacán, donde abundan poblaciones de teocintle y cuyos productores afirmaban que amansaba el maíz, resistía la sequía y tenía una mejor producción en condiciones extremas (citado en Muñoz, 2003: 82). Este hecho debe llevarnos a considerar al teocintle, igual que al maíz, como una planta cultural mesoamericana y como plasma germinal pertenece a varias generaciones de fitomejoradores anónimos, incluyendo los actuales, de los pueblos indígenas.

Hay múltiples teorías del origen del maíz; la más aceptada es la que vincula su origen con el teocintle. Esta última especie data de hace unos 80 mil años (Muñoz 2003), y según su estructura genética debe haberse originado en Guatemala y Honduras, desplazándose después hacia México. El teocintle más reciente tiene nudos cromosómicos más parecidos al maíz actual. En México crece en la Sierra Madre del Sur y en la Sierra Madre Transversal. Según los autores mencionados, su domesticación debió desarrollarse entre los paralelos 19, 20 y 21, con mayor involucramiento en la región centro-occidente. En efecto, recientes estudios genéticos realizados por Doebley muestran al teocinte clasificado en México como *Balsas Zea mays spp parviglumis* Iltis & Doebley, que precisamente encuentran en la cuenca del Balsas la sobre-

posición genética con el maíz indígena. En el resultado más sorpresivo de esta investigación, el proceso de domesticación involucró un solo gen *tb1* que activó el proceso de domesticación, mismo que modifica la estructura de los granos y arquitectura de la planta (Iltis, 2000). Según Doebley, el teocintle subespecie Balsas fue seleccionado por los antecesores de los pueblos indígenas actuales y tiene muy altas posibilidades de que fuera el origen de las razas modernas. Estos eventos de domesticación sucedieron entre nueve mil y seis mil años. Los registros más antiguos se localizan en el valle de Oaxaca, cerca de Mitla, en el sitio Guilá Naquitz; tres mazorcas primitivas con una morfología prototípica del maíz moderno y una edad estimada en 6250 años (Flannery, 1986). Ante las escasas investigaciones en el Balsas y la abundancia en los Valles Centrales de Oaxaca y Tehuacán, es difícil determinar el lugar de origen. Actualmente tenemos que las razas de maíz como el Pepitilla, Tabloncillo (en Jalisco) y Maíz Ancho coinciden regionalmente con el teocintle arriba mencionado.

Hay que notar que la mayoría de los sitios de colecta del teocintle se encuentra en localidades afuera de los territorios de los pueblos indígenas. Sin embargo, los que presentamos en el cuadro 22 se encuentran en áreas de influencia y con presencia indígena importante en las localidades de recolección.

Si se compara este árbol filogenético con las colectas de maíz indígena en todo el país, nos percataremos que si bien hay razas más cercanas al teocintle, prácticamente todo México se puede presentar como país de origen, ya que la domesticación, diversificación y mantenimiento del germoplasma es todavía una práctica indígena y campesina. La discusión alrededor de la domesticación y centro de origen ha dejado de ser un tema netamente académico para convertirse en un tema estratégico de defensa de la diversidad biológica y



DULCILLO DEL NOROESTE



HARINOSO DE OCHO



JALA



MUSHITO



NAL-TEL



OLOTILLO



OLOTÓN



ONAVEÑO



agrobiodiversidad. En este sentido, el informe presentado por el Instituto Nacional de Ecología de la Semarnat, elaborado por Ortiz y Otero (2006), define la domesticación como un proceso que involucra varias escalas tanto a nivel biológico como social. Citando a Zeder (2006), nos dicen que para entender la naturaleza evolutiva de las relaciones de domesticación es más valioso considerar la totalidad de escalas involucradas en vez de tratar de definir la demarcación exacta entre una población de plantas silvestres y una población de plantas domesticadas. Por tanto, la domesticación no es un evento histórico único que se desarrolló en un momento dado, sino que involucra un largo proceso de dispersión y adaptación continua. Blake (2005), nos siguen diciendo las dos autoras (p. 6), establece fechas (estudiando los macrofósiles y microfósiles como el polen) para la dispersión inicial de maíz desde las regiones de su domesticación temprana hasta regiones donde su uso temprano también indica que formaron parte del proceso de domesticación tardío de ese cultivo. Concluyen (p. 8) que

con la información presentada en el análisis de Blake (2005) y considerando que aún se requiere la exploración de otros sitios arqueológicos, así como la generación de mayor información actualizada sobre la distribución de parientes silvestres y variedades criollas de maíz y tomando en cuenta que el origen de este cultivo se asocia a un proceso de domesticación que abarca varios miles de años y una parte extensa de nuestro territorio, se puede estimar que el centro de origen y domesticación del maíz abarca porciones del territorio contenidas en estas isoclinas (dispersión que presentan los contornos de las edades con intervalos de 500 años) temporales de por lo menos hace 500 años, antes de la llegada de los españoles, momento en que el uso de cultivo se modificó y el proceso de domesticación entró en su etapa tardía para posteriormente

dar lugar a procesos actuales de mejoramiento y selección asociados a las variedades actuales...

El inventario de lugares donde se han recolectado las muestras de maíz nativo en territorio indígena no es exhaustivo, pero nos da una idea aproximada de lo que se puede encontrar en territorios de los pueblos indígenas. Asimismo, hay varios lugares donde se encuentran maíces nativos cultivados por indígenas campesinos con cultura mesoamericana, pero que no pertenecen a los territorios descritos. Por ejemplo, la raza Pepitilla se encuentra o encontraba en varios pueblos con hablantes de lengua nahua en Morelos, sin que éstos sean mayoritarios en sus comunidades. Muñoz (2003) nos hace el siguiente recuento de la asociación de razas con las culturas prehispánicas. Los tipos como el Nal-Tel, Olotillo (Tzi't Bakal), Tehua, Tepecintle, Vandeño y Comiteco se pueden asociar con los pueblos mayas de la Península de Yucatán, de Chiapas y de Guatemala; el Zapalote Chico a los zapotecos (inicia su diferenciación hace 2500 años, reúne no menos de 22 complejos genéticos favorables, no integrados a otra raza, por tanto la más perfecta del planeta; Muñoz, 1991 y 1992), Boluta, Zapalote Grande, Mixteco y Mushito, a los pueblos mixtecos y zapotecos; el Arrocillo Amarillo, Tuxpeño y Tuxpeño Norteño, con las culturas tropicales del Golfo; con las culturas del altiplano y del Eje Neovolcánico tenemos el Palomero Toluqueño, Cónico, Cacahuacintle, Elotes Cónicos, Pepitilla, Ancho y Chalqueño; el Reventador, Tablilla de 8, Chapalote, Maíz Dulce, Maíz Conejo, Cónico Norteño, Celaya y Jala (que representa las mazorcas más largas, ¡hasta 50 cm de longitud!) con las culturas de occidente. Aragón *et al.* (2006) describen las siguientes asociaciones: El Zapalote chico, a los zapotecos del istmo, el Olotón por los zapotecos de los Valles Centrales de Oaxaca, el Serrano y Tepecintle a los mixes; el Chalqueño, Cónico, Olotón x Mushito, Arrocillo, Comiteco x

SERI

Bahía Kino

El Triunfo

Hermosillo

Mazatán

Tecoripa

SONORA

Ortíz

Guaymas

Bahía  
Guásimas

YAQUI

Esperanza  
Ciudad  
Obregón

Pueblo Yaqui

Isla Lobos

GOLFO DE CALIFORNIA  
(MAR DE CORTÉS)

Navojoa

Huatabampo

MAYO

Isla Partida

Isla El Carmen

Isla Santa Catalina

Los Mochis

Topolobampo

### SIMBOLOGÍA DE LAS RAZAS DE MAÍZ

- ◆ Apachito Isla San Marcos
- Argentino
- Azul
- Blando (i)
- ◆ Blanco (j)
- Bolita
- ▼ Celaya
- Cónico
- ▲ Cónico Norteño
- ▼ Complejo Cristalino Chihuahua
- Dulcillo del Noroeste (a)
- Dulcillo del Noroeste (b)
- ▼ Harinoso
- ▼ Hembra
- ▼ Lady Finger
- Maíces Dulces
- Mushito
- Onaveño
- ◆ Palomero
- Perla
- Reventador
- ▲ San Juan
- Tabloncillo
- ▲ Tabloncillo Perla
- Tampiqueño
- ◆ Tunicado
- Tuxpeño
- ▼ Gordo

112°

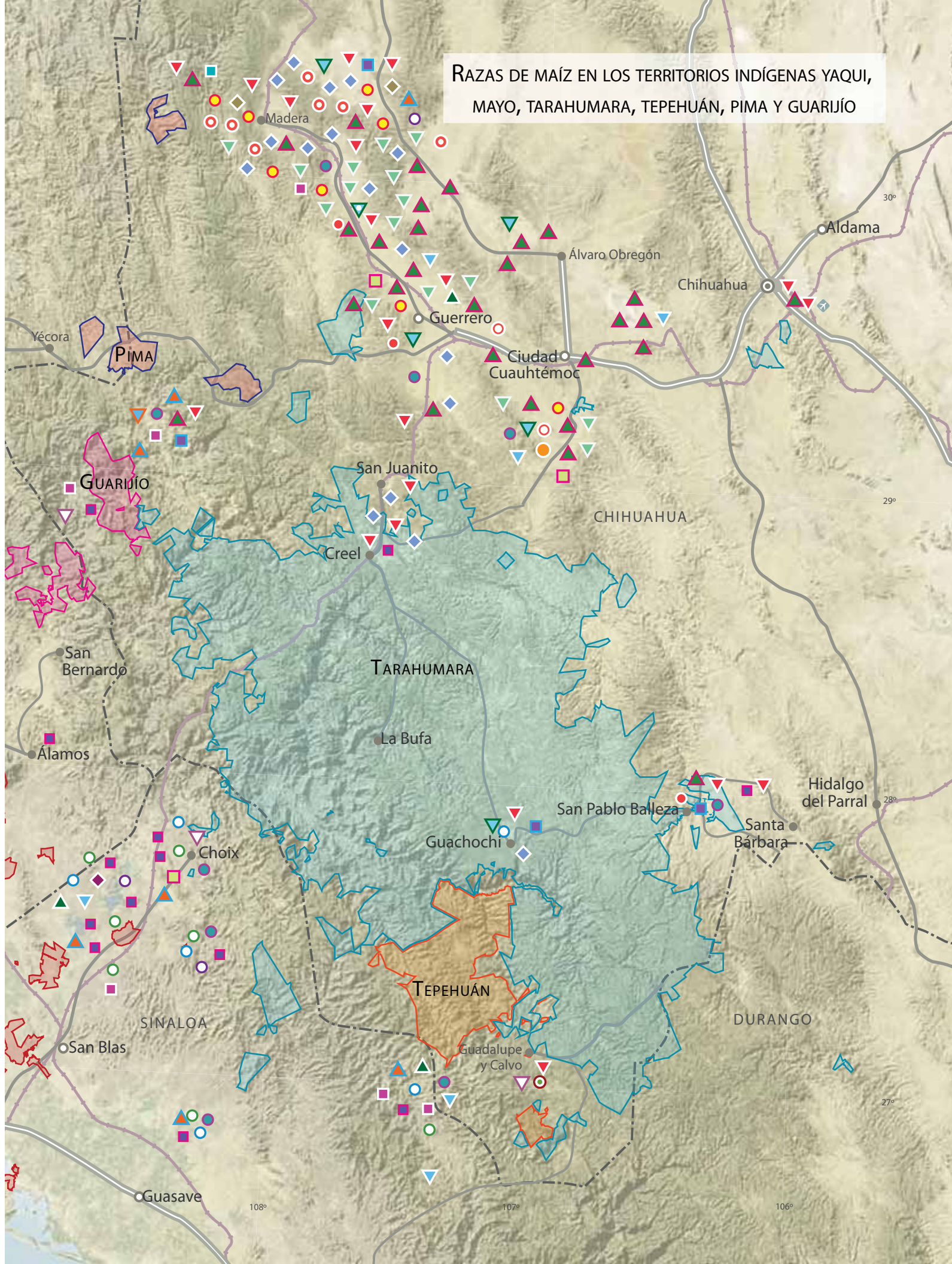
111°

110°

109°



RAZAS DE MAÍZ EN LOS TERRITORIOS INDÍGENAS YAQUI,  
MAYO, TARAHUMARA, TEPEHUÁN, PIMA Y GUARIJÓ





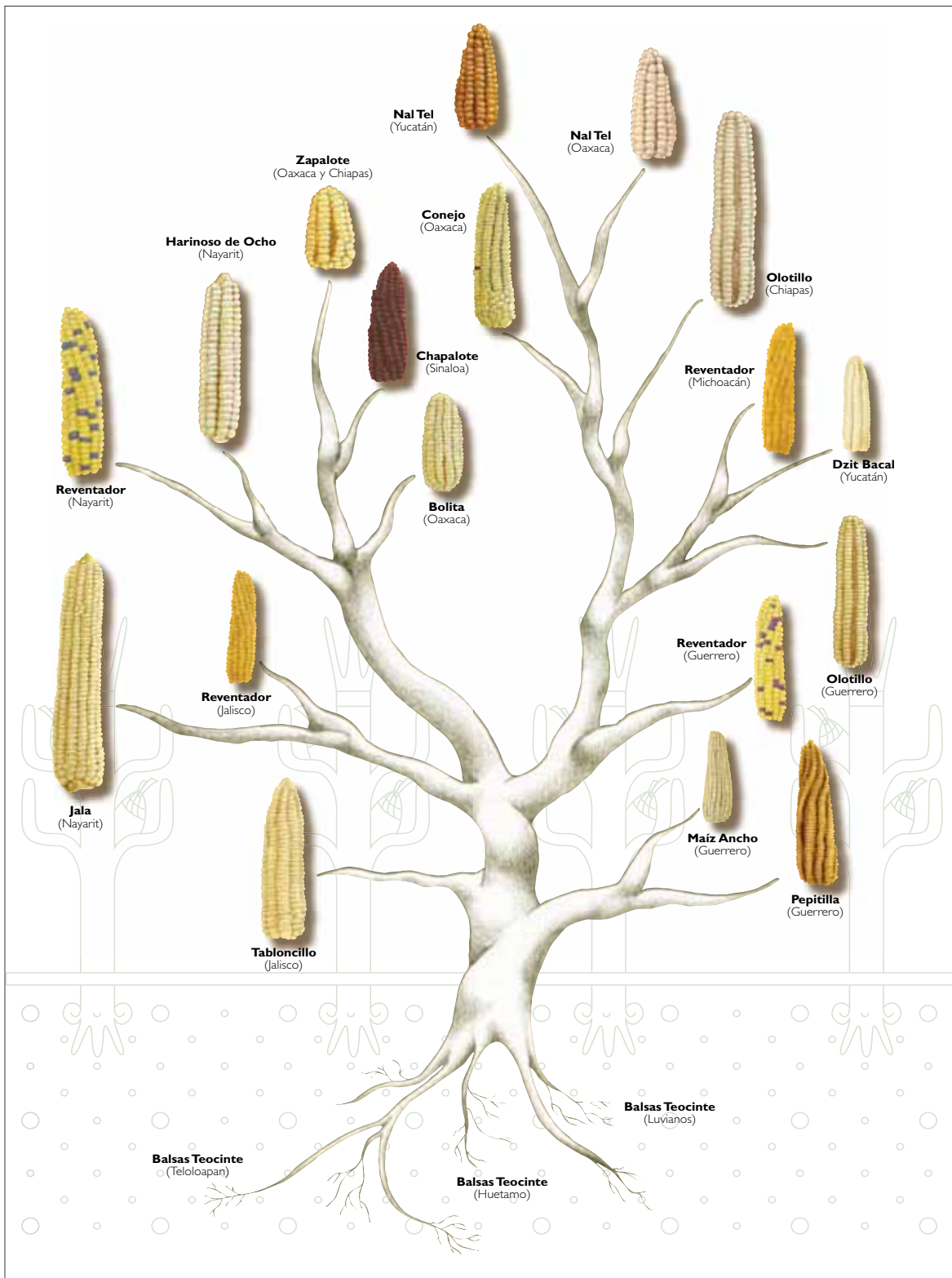


FIGURA 3. Árbol filogenético derivado de nudos cromosómicos que muestra el patrón de ramificación del maíz del complejo mexicano de mazorca estrecha. Tomado y modificado de Benz (1997: 21).

CUADRO 29. El teocintle en los territorios de los pueblos indígenas o áreas de influencia

Pueblos indígenas	Localidad	Altitud en MSNM	Raza o variedad
Tepehúan	Nabogame	1 850	Nabogame
Tarahumara	Urique	600	?
Nahua del Balsas (presencia)	Los Sabinos	1 200	Balsas
Náhua del Balsas (presencia)	Km 48 Iguala Teloloapan	1 560	Balsas
Nahua del Balsas (presencia)	Ahuacatitlán	1 640	Balsas
Nahua del Balsas (presencia)	Taxco	1 755	Balsas
Nahua del Balsas (presencia)	Iguala Teloloapan	1 570	Balsas
Nahua	Rincón del Sauce (3 km) El Teloloapan	1 650	Balsas
Nahua (presencia)	Tlamanalco	2 400	Chalco
Purhépecha (presencia)	Tzintzuntzán	2 050	Mesa Central
Nahua	Caltepec	1 900	?
Purhépecha (presencia)	Opopeo	2 320	¿Chalco?
Purhépecha	Patambicho	2 100	Mesa Central
Chatino	San Cristóbal Honduras (mun. Juchatengo)	1 120	Balsas



Cónico a los mixtecos de la Mixteca Alta; el Olotillo, Tuxpeño x Conejo a los mixtecos de la Costa; el Cónico a los triques.

Benz (1997a) nos presenta una asociación entre el Grueso de Nayarit, Tabloncillo de Jalisco, Maíz Ancho y Conejo de Guerrero, Olotillo de Chiapas, Bolita, Chatino, Maizón y Zapalote Chico de Oaxaca que se distribuyen a lo largo de territorios de los pueblos indígenas de la familia lingüística otomangue. La coincidencia geográfica entre esta familia y las variedades sugiere que compartieron una historia cultural y biológica común. Esas variedades también insinúan que el maíz fue domesticado por antepasados que hablaban lenguas antecesoras del otomí, matlatzinca, tlapaneco, amuzgo y zapoteco, entre otras. El léxico más rico alrededor del maíz lo tenemos en la protolengua del otomangue. Según este enfoque, las variedades Nal-Tel de Yucatán y Chapalote de Sinaloa no son las más primitivas, como se pensaba. El árbol filogenético sugiere, más bien, que las variedades Tabloncillo, Maíz Ancho y Pepitilla

son más antiguas. El grupo de los maíces de los altiplanos centrales (Arrocillo, Cacahuacintle, Cónico Chalqueño y Palomero Toluqueño, clasificados como cónicos) existía por lo menos desde el primer siglo de nuestra era (Benz, 1997a).

En un artículo reciente se analizan los posibles orígenes de la diferenciación fenotípica de las mismas variedades de maíz olotón y el comiteco según los pueblos indígenas tzeltal y tzotzil (Perales, Benz y Brush, 2005). Se trata de un examen del papel de la cultura para generar la agrobiodiversidad. El estudio sugiere que a pesar de que las semillas son reconocidas como diferentes por parte de cada una de las comunidades etnolingüísticas, las *isozymas* sólo muestran una diferenciación genética débil. En general, la diferenciación está relacionada con adaptaciones a condiciones ambientales locales diferenciales, y son las mismas presiones ambientales las que marcan la diferencia. Pero también las identidades grupales van generando preferencia en algún tipo de maíz, en un ejercicio para enfrentar la pérdida de las variedades.

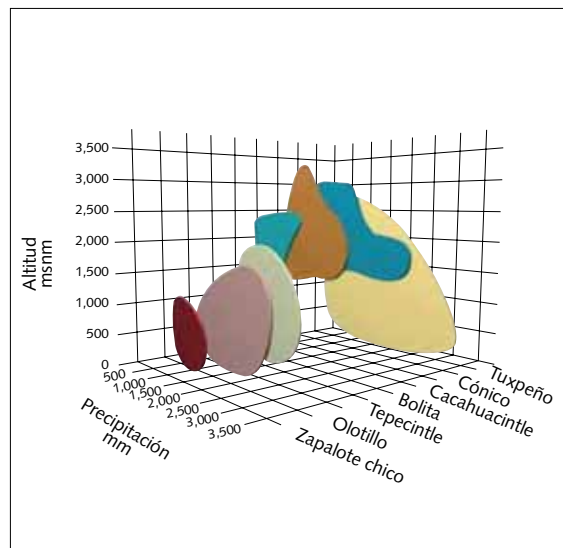
El inventario de los maíces en territorios indígenas permite documentar las adaptaciones que hicieron los productores(as) en condiciones agroecológicas extremas, como la sequía o la abundancia de lluvias, las altas o bajas temperaturas durante el ciclo agrícola, la altitud, vientos, suelos someros, ácidos, alcalinos, etcétera. Así, tenemos variedades que se mantienen en estado de latencia cuando no llueve y sin la merma normal por el estrés hídrico y vuelven a desprender al momento en que se desata la lluvia. En cada microrregión existe un conjunto de variedades específicas. Algunos tipos o variedades pueden adscribirse a un pueblo indígena; otras a una región determinada, y en una tercera categoría, las que comparten distintos pueblos (véase cuadro 30).

La gráfica 4 refleja de manera simplificada las adaptaciones ambientales que ha experimentado el maíz, ya que encontramos su cultivo desde 0 a 3400 msnm. Siempre siguiendo a los autores citados, consideramos el tipo cónico y sus variedades como la que mejor se ha adaptado a las bajas temperaturas, de manera que hay menos superficie de exposición de la mazorca al frío. Igualmente, sus hojas de color púrpura sirven para enfrentar mejor los rayos ultravioleta (Benz, 1997a).

A raíz de este estudio, es posible concluir que todo el país aún es centro de origen y diversificación de maíz, en procesos dinámicos actuales como su conservación y desarrollo *de facto*, y que 80 por ciento de los productores lo mantienen vivo. Sus acervos fitogenéticos pueden considerarse como reservas y laboratorios genéticos de larga duración. Perales *et al.* (2005), en un estudio acerca de la variabilidad de las variedades nativas en Chiapas, afirma que las variedades arriba de los 1500 se mantienen intactas, mientras debajo de ese nivel hay una sustitución creciente por maíces híbridos y mejorados.

El mapa 10 y el cuadro 30 contienen colectas de los últimos 60 años de los distintos tipos y va-

GRÁFICA 4. Adaptación de las variedades de maíces indígenas a condiciones climáticas y alturas contrastantes.



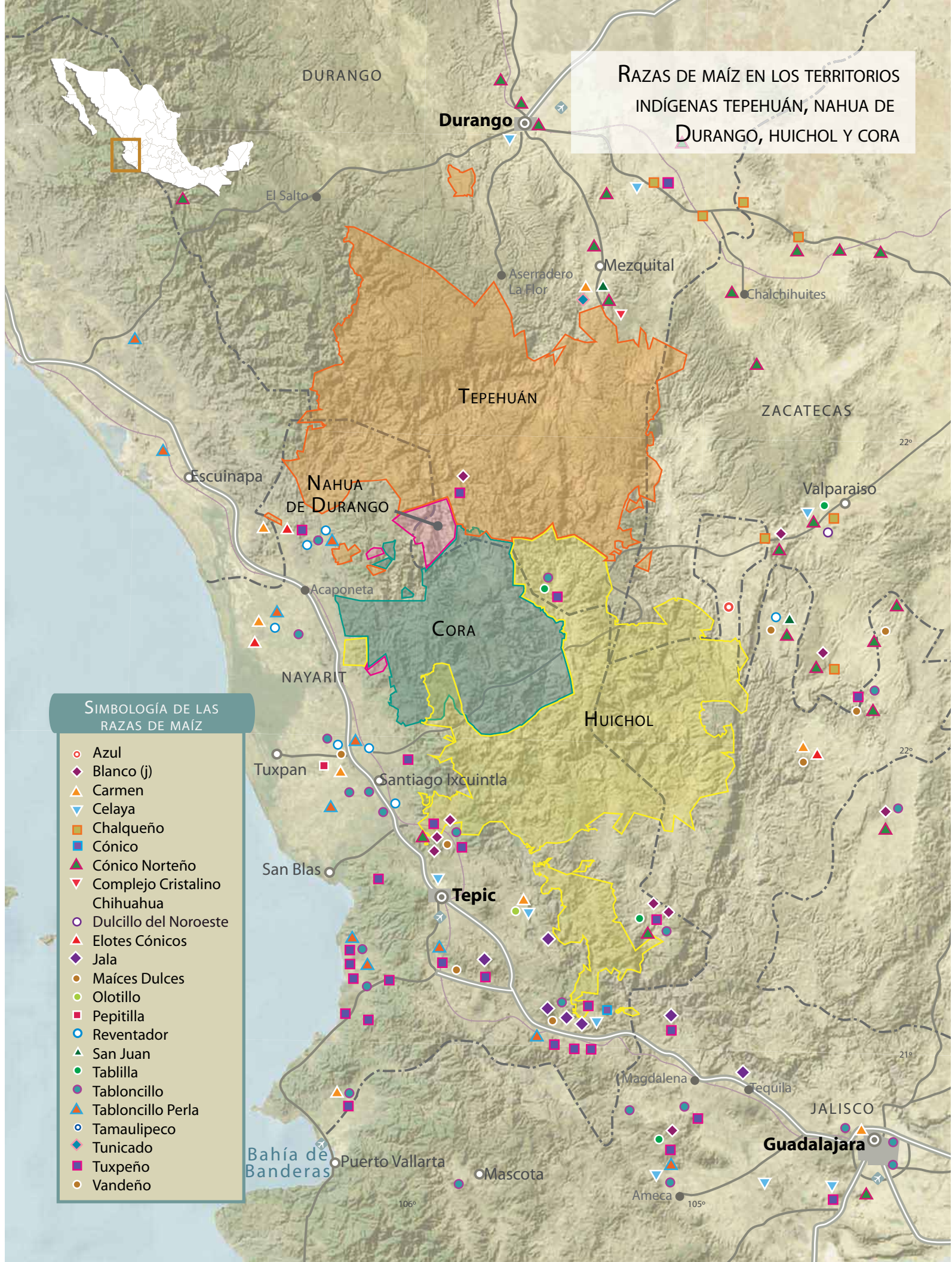
riedades de maíz y de las especies comestibles nativas mesoamericanas. Es una aproximación mínima que refleja la enorme riqueza fitogenética generada por los pueblos indígenas de México y de comunidades campesinas del país que requiere reconocimiento legal como “recursos fitogenéticos indígenas o nativos”. Las otras especies de la milpa más allá del maíz, no están clasificadas por variedades y tipos. Llama la atención la constante mesoamericana de los cultivos universales —maíz, chile, frijol, calabaza, jitomate, tomate— adaptadas a ambientes muy diversos. Los demás cultivos se presentan por región y por ecosistemas. Asimismo, los componentes del huerto familiar, frecuentemente están vinculados con la vegetación natural que rodea en múltiples casos a las comunidades. Esto es, a los pares silvestres y semisilvestres básicos para la generación de nuevas variedades regionales. Este proceso de domesticación vivo es de un valor cultural no reconocido legalmente, combatido y destruido por el quehacer de la ciencia, cultura y política transnacional dominantes bajo el signo de la ganancia de los grandes capitales. Así, el germoplasma indígena



# RAZAS DE MAÍZ EN LOS TERRITORIOS INDÍGENAS TEPEHUÁN, NAHUA DE DURANGO, HUICHOL Y CORA

## SIMBOLOGÍA DE LAS RAZAS DE MAÍZ

- Azul
- ◆ Blanco (j)
- ▲ Carmen
- ▼ Celaya
- Chalqueño
- Cónico
- ▲ Cónico Norteño
- ▼ Complejo Cristalino Chihuahua
- Dulcillo del Noroeste
- ▲ Elotes Cónicos
- ◆ Jala
- Maíces Dulces
- Olotillo
- Pepitilla
- Reventador
- ▲ San Juan
- Tablilla
- Tabloncillo
- ▲ Tabloncillo Perla
- Tamaulipeco
- ◆ Tunicado
- Tuxpeño
- Vandeño





PALOMERO TOLUQUEÑO



PEPITILLA



REVENTADOR



SERRANO DE JALISCO





Mujer purhépecha muele en el metate, Michoacán.

en los bancos fitogenéticos *ex situ* es de acceso libre para instituciones públicas y privadas, pero no interactúa con sus proveedores de este germoplasma: los indígenas y campesinos.

El uso específico de estos maíces es patrimonio cultural de la humanidad que la UNESCO debería reconocer.

*Las amenazas para la conservación y el desarrollo de los recursos fitogenéticos domesticados en México. El tema de los transgénicos en los países que son centros de origen y diversificación de las plantas domesticadas*  
La diversidad genética de las especies usadas en el sistema alimentario nacional e internacional se está perdiendo. En efecto, 75 por ciento de los alimentos provienen de 12 especies de plantas y cin-

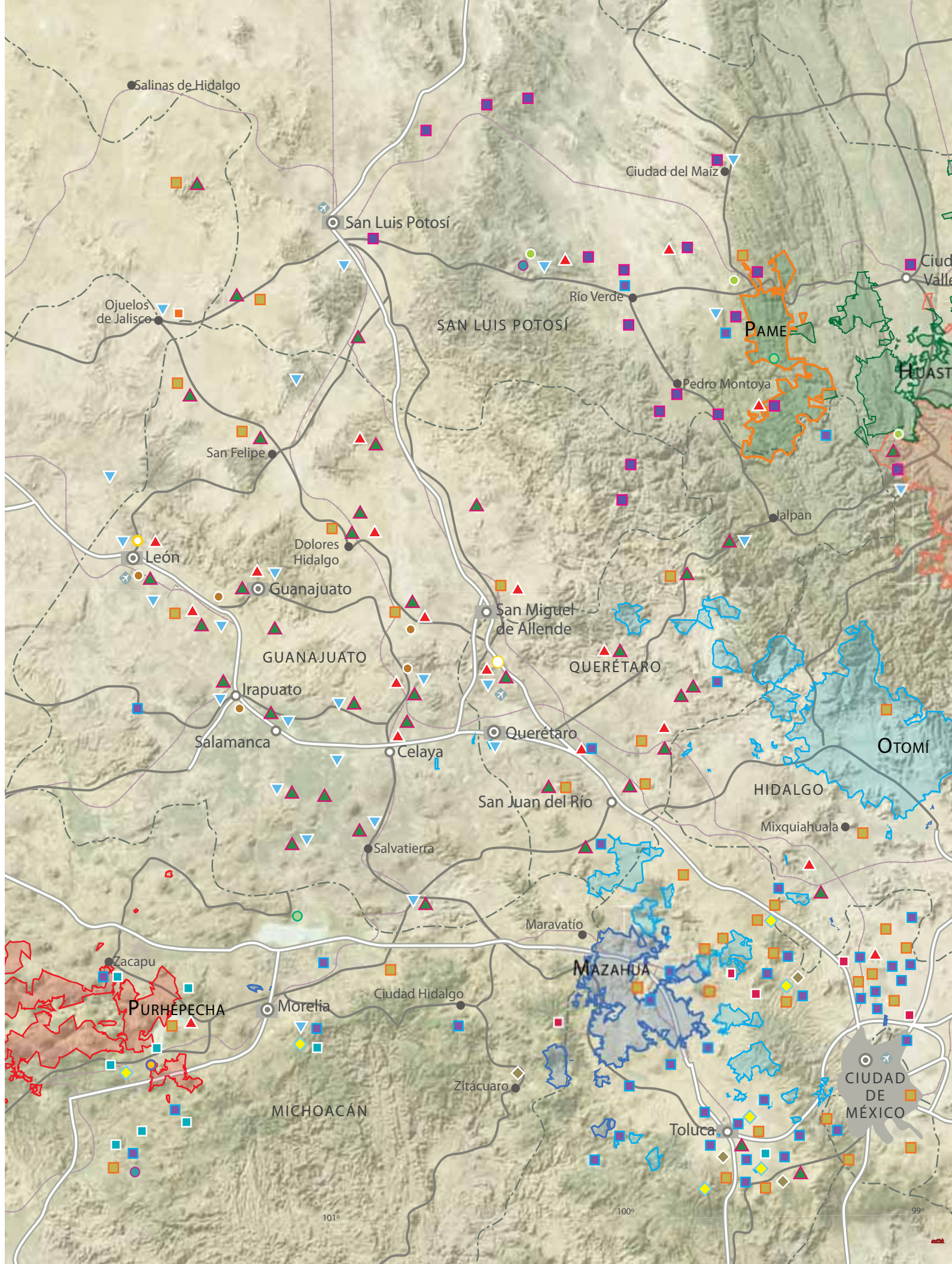
co de animales, de las cuales el arroz, maíz y trigo contribuyen en 60 por ciento de las calorías y proteínas obtenidas por los humanos (Lambrou y Laub, 2006). Estamos en un momento histórico en el cual la agricultura campesina de origen indígena y de subsistencia está sometida a presiones y crisis severas. Una de las consecuencias de esta crisis es la erosión genética y la pérdida de la diversidad de los policultivos. Cada vez con más frecuencia en todos lados se informa la declinación o el peligro de extinción de variedades nativas. Una grave amenaza es el Proyecto Maestro de Maíz Mexicano, que significa la apropiación de los recursos genéticos del maíz por las empresas biotecnológicas (en específico, Monsanto), junto con algunas instituciones públicas (Universidad Autónoma Agrícola Antonio Narro y la CNC). Estas tendencias proponen depositar dichos recursos genéticos en nuevos bancos de germoplasma, y a su vez, las empresas biotecnológicas “mejoran este germoplasma en beneficio de los pequeños productores mexicanos”. “Planteamos acciones para la conservación, desarrollo de la producción, caracterización comercial y búsqueda de nichos de mercado para los maíces mexicanos.”<sup>15</sup> Aquí no se menciona que la rectoría del proyecto es de la transnacional que precisamente presiona para introducir productos transgénicos al país.

El esquema es el tradicional: se expropián los recursos biológicos colectivos, “se mejora” y se hace negocio sin los campesinos indígenas. Por supuesto se cumple a cabalidad, otra vez, la sentencia “un México sin nosotros”. Por ello, es necesario desarrollar políticas de custodio de la agricultura indígena y del germoplasma nativo.

Con la deforestación anual de más de 250 000 hectáreas anuales y la destrucción de los ecosiste-

<sup>15</sup> Declaración a la prensa del ingeniero Héctor Salazar, secretario general de la Confederación Nacional de Productores Agrícolas de Maíz en México, (*La Jornada* 9 de agosto de 2007).



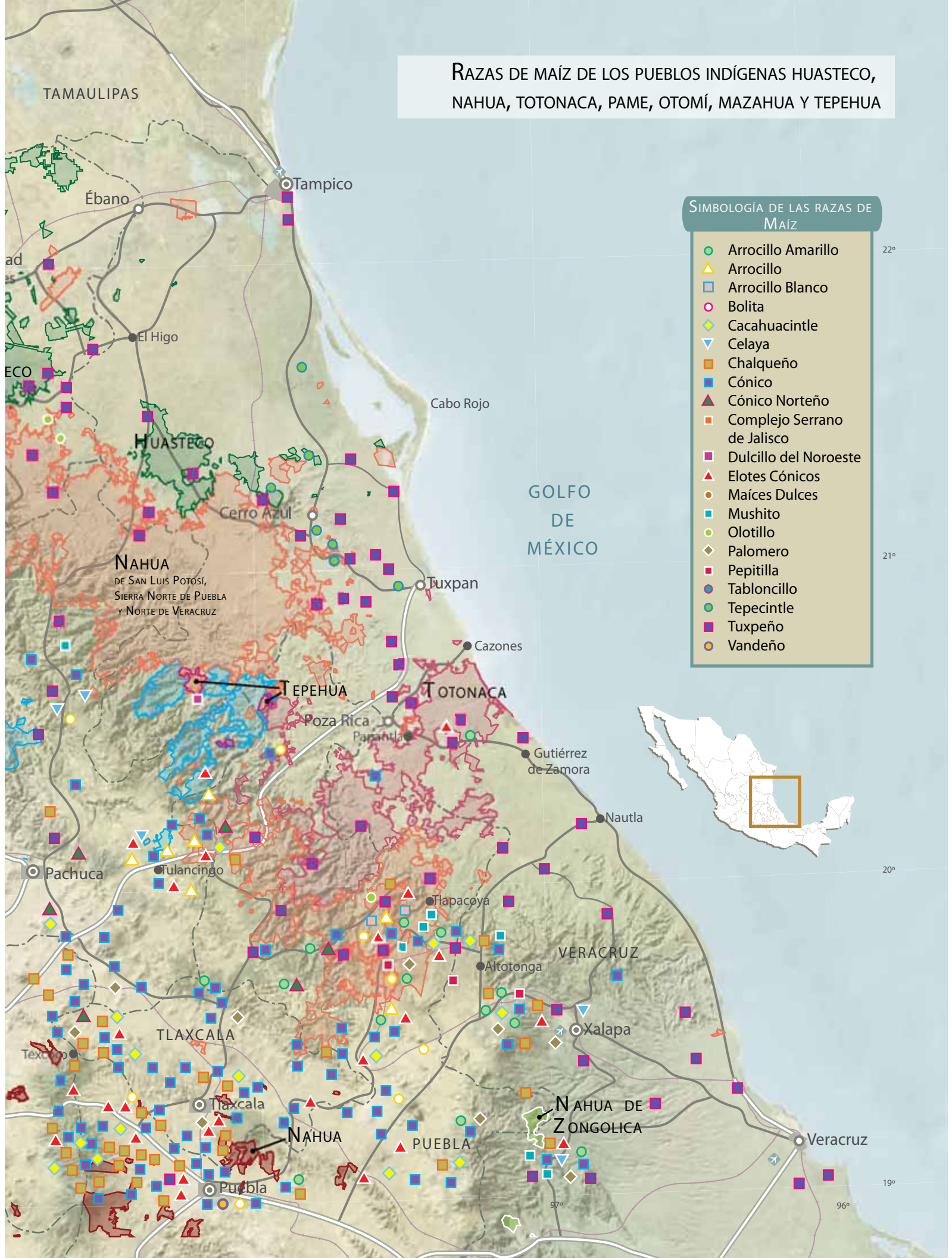




# RAZAS DE MAÍZ DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS HUASTECO, NAHUA, TOTONACA, PAME, OTOMÍ, MAZAHUA Y TEPEHUA

## SIMBOLOGÍA DE LAS RAZAS DE MAÍZ

- Arrocillo Amarillo
- ▲ Arrocillo
- Arrocillo Blanco
- Bolita
- ◆ Cacahuacintle
- ▼ Celaya
- Chalqueño
- Cónico
- ▲ Cónico Norteño
- Complejo Serrano de Jalisco
- Dulcillo del Noroeste
- ▲ Elotes Cónicos
- Maíces Dulces
- Mushito
- Olotillo
- ◆ Palomero
- Pepitilla
- Tabloncillo
- Tepecintle
- Tuxpeño
- Vandeño



mas naturales, México participa a pasos agigantados en lo que ecólogos y paleontólogos han denominado la sexta gran extinción de las especies (Leakey y Levin, 1997). En paralelo, tenemos la pérdida de la diversidad biológica domesticada y las culturas que la acompañan. En efecto, un tema básico para la supervivencia de los pueblos indígenas, así como de México como país y su sistema alimentario, es la pérdida de los agroecosistemas indígenas y campesinos, con la consiguiente pérdida y erosión genética de los recursos fitogenéticos, que son patrimonio de los pueblos indígenas, de su identidad y de México en general. “La erosión genética es la pérdida de genes en un acervo genético a causa de la eliminación de poblaciones por factores como la adopción de variedades modernas y el desmonte de tierras con vegetación” (Ortega, 2003b).

La preocupación por la pérdida del germoplasma nativo y regional ha estado presente en varios investigadores, de manera que Ortega (1973a) genera un estudio para evaluar si en Chiapas entre 1946 y 1971 se produce el mismo fenómeno de pérdida que en las grandes zonas maiceras de Estados Unidos, cuando se introducen las variedades mejoradas. Él encuentra que la pérdida en un ambiente campesino indígena no es tan evidente. Sin embargo, en casi la mitad del país se ha sustituido el maíz indígena por el mejorado e híbrido, principalmente en áreas de riego y de temporal con buenas condiciones de lluvias anuales. Esto quiere decir que la gran mayoría de los campesinos e indígenas pobres, que son el 80 por ciento de todos los productores mantienen el germoplasma nativo en condiciones tanto ambientales como sociales muy difíciles. El análisis de procesos recientes no son tan optimistas. Así, Blanco (2006) hace un estudio puntual, en los Tuxtlas, Veracruz, acerca de la pérdida de 70 por ciento de las especies cultivadas en cuatro ejidos del territorio popoluca. Su estudio indica cómo las políticas pú-

blicas para el aparente mejoramiento de los cultivos consistentes en la sustitución del germoplasma local por el de las transnacionales, la introducción sistemática de insumos industriales como fertilizantes, insecticidas y herbicidas, y el mismo Procampo son incompatibles con los agroecosistemas agrícolas de los policultivos y de la conservación de las selvas. Los trabajos que los indígenas conseguían temporalmente en Pemex y ahora en Estados Unidos han servido para desmontar, ganaderizar la economía y, sobre todo, comprar insumos “modernos” como fertilizantes, herbicidas e insecticidas. La pérdida de control de las semillas, en los procesos de producción indígenas de la milpa se hace evidente en los territorios nahuas y popolucas de los Tuxtlas. Se trata de un periodo de 40 años en que la región perdió una de las selvas tropicales altas perennifolias más importantes del país.

Para la región lacustre de Pátzcuaro, Michoacán, se mencionaba la existencia de 20 variedades del frijol *Phaseolus vulgaris*, mientras que para 1990 se encontraron sólo cinco variedades. Ello parece sugerir la pérdida de gran cantidad de variedades existentes en sólo seis décadas (Mapes, 2007).

Lazos y Espinosa (2004), en un estudio realizado en Oaxaca, concluyen que la pérdida de la agrobiodiversidad y de los sistemas productivos locales son multifactoriales: 1) factor ecológico: la pérdida de fertilidad del suelo, inestabilidad climática, sequías prolongadas, abandono de agroecosistemas complejos; 2) factor económico: control transnacional de los mercados y monopolio de la harina para tortilla, importación masiva del maíz amarillo, privilegio del mercado por el maíz blanco discriminando a los de color; los bajos precios y la ausencia de mercados diferenciados por variedades constituyen, según las autoras, las mayores amenazas a la conservación de los maíces nativos; 3) factores sociales: migración masiva que erosiona el tejido social solidario en el trabajo, la mano y vuelta ya no funciona, ya no hay jóvenes





Agaves semidomesticados en los territorios mixes.

en las comunidades; por lo mismo, la circulación de semillas se reduce y se empobrece el germoplasma, y 4) políticas públicas agrícolas que favorecen los intereses de las compañías transnacionales, abandono por parte del Estado de políticas públicas hacia los pequeños productores.

Las políticas oficiales hacia centros de investigación públicos para crear maíces mejorados a

partir del germoplasma de semillas indígenas han sido sistemáticamente boicoteadas por la actual Sagarpa. Incluso, los intentos por desarrollar maíces indígenas mejorando los agroecosistemas por parte del INIFAP obtuvieron para el año 2005 un financiamiento mínimo (50 mil pesos) por parte del Conacyt-Sagarpa, mientras que el Cinvestav Irapuato obtuvo en un solo año 70 millones de

**CUADRO 30. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas**

	Región biocultural prioritaria (RBP)	Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
1	San Pedro Mártir	Cochimi, kumai, cucapa, kiliwa, paipai		<i>Panicum sornorum</i> (3)
2	Konkaak	Seri		<i>Pitahaya</i>
3	Yaqui Mayo	Yaqui, mayo	Blando de Sonora, Chapalote, Dulce norteño, Dulce, Dulcillo noreste, Elotes occidentales, Harinoso, Onaveño, San Juan, Tuxpeño (A, B, C)	
4	Tarahumara	Pima, guarijio, tepehuán rarámuri	Ancho pozolero, Apachito, Apachito 8, Apachito 9, Azul, Bofo, Bolita, Chalqueño, Cristalino norteño, Cristalino Chihuahua, Cónico norteño, Dulce norteño, Dulce, Hembra, Perla harinoso, Gordo, Hembra, Lady Finger, Nal tel, Onaveño, Reventador, Reventador palomero, San Juan, Tablita, Tabloncillo, Tabloncillo perla, Tuxpeño (A, B, C)	Milpa. Amaranto: <i>Amaranthus hybridus</i> (quelites); Calabazas: <i>Cucurbita pepo</i> , <i>C. Ficifolia</i> ; Frijol: <i>Phaseolus coccineus</i> (1)
5	Huicot	Cora, nahua, huichol, tepehuán	Amarillo cristalino, Blanco tampiqueño, Bofo, Celaya, Cónico norteño, Harinoso de 8, Jala, Reventador, Pepitilla, Serrano, Tabloncillo, Tuxpeño, Tablita, Tabloncillo perla, Tamaulipeco, Teocinte (A, B, C)	Milpa. Agaves: <i>Agave americana</i> , <i>Agave angustifolia</i> , <i>Agave durangensis</i> , <i>Agave lechuguilla</i> , <i>Agave maximiliano</i> ; Amarato: <i>Amaranthus leucocarpus</i> , <i>Amaranthus hybridus</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus leptostachyus</i> ; Calabazas: <i>Curcubita sp.</i> , <i>C. Moschata</i> ; Huauzontle: <i>Chenopodium mexicanum</i> ; Tomates: <i>Physalis leptophylla</i> , <i>Physalis angulata</i> . Aguacate: <i>Persea americana</i> ; Anonas: <i>Annona reticulata</i> ; Jinicuil: <i>Inga vera</i> ; Guayabas: <i>Psidium sartorianum</i> , <i>Psidium</i>

\* Fuentes consultadas para la distribución de variedad de maíz: (A) CIMMYT, Wellhausen *et al.* (1987), Hernández X. (1985, 1987); (B) Ortega (2003b); (C) Illsley, Aguilar y Marielle (2003); (D) V. Heerwaarden y Solís (2003); (E) Blanco (2006); (F) Aragón (2007); (G) Navarro (2004) (H); (I) Muñoz (2003); (J) Perales, Benz y Brush (2005); (K) Ortega (a) (1973); (L) Martínez *et al.* (2000); (M) Astier y Barrera (2006).

\*\* Fuentes consultadas para la distribución de la agrobiodiversidad: (1) Conabio 2007; como los territorios indígenas y comunidades campesinas son centros de origen de domesticación y diversificación genética, las especies enunciadas provienen de colectas de los pares silvestres a veces sembradas por los indígenas. Tal es el caso de los registros de la distribución nacional de los chiles *Capsicum annuum* variedad *glabriusculum*; *Cucurbita pepo l.* y sus parientes silvestres que se pueden hibridar y tener descendencia viable; del jitomate *Lycopersicon esculenta* y su variedad silvestre *Lesculentum leptophyllum*; de los frijoles (cinco especies) que se relaciona con el *Phaseolus vulgaris* silvestre. Conabio (2007a, 2007b, 2007c, 2007d); (2) Terán, Rasmussen y May (1998); (3) Colunga y May (1992); (4) Blanco (2006); (5) González (1989); (6) Dávila (2003); (7) Arellano y Casas (2003), Casas *et al.* (1999b, 1999c); Casas y Barbera (2002), Cruz y Casas (2002), Otero-Araiz *et al.*, (2003, 2005a, 2005b); Carmona y Casas (2005), Casas *et al.* (1999b, 1999c); (8) Martínez *et al.* (2000); (9) García-Mendoza, Ordóñez, Briones-Salas (2004); (10) Berlín (2000); (11) Mapes (2007); (12) Gispert y Rodríguez (1998); (13) Vázquez-Dávila (2001); (14) Nations y Nigh (1980); (15) Martínez A. *et al.* (2001); (16) Navarro (2004).



**CUADRO 30. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

	Región biocultural prioritaria (RBP)	Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
				<i>guajava</i> , <i>Mastichodendron camiri</i> (sapotacea), <i>Casimiroa edulis</i> , <i>Vitex pyramitdata</i> (capulín), <i>Vitex mollis</i> , <i>Spondias mombasa</i> , <i>Spondias purpurea</i> (ciruelo), <i>Stenocereus montanus</i> (pitayo), <i>Randia Laevigata</i> , <i>Sarcostemma odoratum</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> ; Guajes: <i>Leucaena lanceolata</i> , <i>Leucaena esculenta</i> ; Nopales: <i>Opuntia sp</i> (1)
6	Sierra Coalcoman	Nahua de Michoacán	Cónico, Elote cónico, Olotillo, Reventador, Tabloncillo (A)	Milpa. <i>Ipomoea bracteata</i> (jicama de monte) <i>Annona purpurea</i> (1)
7	Tancitaro	Purhépecha	Arrocillo, Cacahuacintle, Celaya, Cristalino norteño, Cónico norteño, Elotes cónicos, Dulce, Mushito, Palomero toluqueño, Pepitilla, Tabloncillo, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote grande, Purhépecha (A, B, M)	Milpa. <i>Agave atrovirens</i> (maguey), <i>Agave inaequidens</i> ; Amaranto: <i>Amaranthus hybridus</i> (quelites), <i>Amaranthus retroflexus</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus pluriflorus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> ; Tomates: <i>Jaltomata procumbens</i> , <i>Physalis Pubescens</i> , <i>Solanum stoloniferum</i> , <i>Solanum verrucosum</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>C. Moschata</i> ; Chía: <i>Chenopodium mexicanun</i> , <i>C. album</i> , <i>C. berlandieri</i> . Huerto. <i>Annona cherimola</i> (1, 11)
8	Sierra de Chincua, Nevado de Toluca	Otomí, matlazincas, mazahua	Arrocillo amarillo, Arrocillo azul, Cacahuacintle, Chalqueño, Cristalino norteño, Cónico norteño, Elotes cónicos, Palomero, Palomero toluqueño (A, B, C)	Milpa. Agaves: <i>Agave atrovirens</i> . Calabazas: <i>Cucurbita pepo</i> , <i>C. ficifolia</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i> (1)
9	Montaña de Guerrero, sierras Taxco y Huautla	Nahuas de Guerrero, Morelos, Edo. de México, sur de Puebla	Ancho, Ancho pozolero, Bolita, Elotes cónicos, Pepitilla, Bolita, Elotes cónicos, Tabloncillo, Olotillo, Nal tel, Palomero, Vandeño (A)	Milpa. <i>Agave americana</i> , <i>Agave cupreata</i> ; Amaranto: <i>Amarantus sp</i> ; Cacahuatate: <i>Arachis hypogaea</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita moschata</i> , <i>C. pepo</i> ; Guajes: <i>Leucaena esculenta</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. leptostachyus</i> ; Chiles: <i>Capsicum nahum</i> (1)
10	Sierra Nevada y La Malinche	Nahua, otomí de Ixtenco	Arrocillo azul, Arrocillo blanco, Bolita, Cacahuacintle, Chalqueño, Cristalino norteño, Tuxpeño, Palomero (A, C, H)	Milpa. Agaves: <i>Agave atrovirens</i> (maguey), <i>A. Angustifolia</i> ; Chiles: <i>Capsicum annuum</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>C. pepo</i> ; Guajes: <i>Leucaena esculenta</i> ; Nopales: <i>Opuntia strepachantha</i> ; Papas: <i>Solanum stoloniferum</i> (papa de monte o voladora), <i>S. demissum</i> (papa cimarrona); Chayote: <i>Secchium edulis</i> ; Tomate: <i>Physalis chenopodifolia</i> , <i>P. philadelphia</i> ; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>P. coccineus</i> , <i>P. leptostachyus</i> , Huerto: Aguacate: <i>Persea americana</i> ; Anonas: <i>Annona angustifolia</i> , <i>A. cherimola</i> , <i>A. verticulata</i> (1)



**CUADRO 30. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

	Región biocultural prioritaria (RBP)	Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
11	Mixteca Alta, Baja, Costa	Tlapaneco, triqui, amuzgo, mixteco de las Mixtecas Alta y Baja, mixteco de la costa	Ancho, Arrocillo, Bolita, Celaya, Chalqueño, Chiquito, Conejo, Cristalino norteño, Cónico x Comiteco, Carriceño, Condensado, Elotes Cónicos, Fascia, Maizón, Sapo, Magueyano, Mixeño, Mixteco, Mushito, Nal tel, Naranjero, Olotón, Olotón Imbricado, Olotillo, Comiteco, Pastor veracruzano, Pepitilla, Serrano Mixe, Mushito, Serrano de Oaxaca, Tablita, Tehua, Tehuacanero, Tehuanito, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño (A, E, F, G, I, J, K)	Milpa. Agaves: <i>Agave atrovirens</i> (maguey); Amaranto: <i>Amaranthus hybridus</i> (quelite), <i>Chenopodium mexicanum</i> (huauzontle); Calabazas: <i>Cucurbita argyrosperma</i> , <i>C. frutenscens</i> , <i>C. pepo</i> ; Guaje: <i>Leucaena esculenta</i> ; Frijol: <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. leptostachyus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. chiapanus</i> . Huerto familiar. <i>Allium glandulosum</i> (cebollin); Aguacate: <i>Persea americana</i> ; Chayote: <i>Sechium edule</i> (1)
12	Sierra Sur Oaxaca	Zapoteco sureño del Istmo, chatino, chontal de Oaxaca	Bolita, Chalqueño, Cristalino norteño, Cuarenteño amarillo, Magueyano, Maíz Boca de Monte, Maíz Hoja Morada, Maizón, Mushito, Mejorado nativizado, Nal tel, Olotón, Olotillo, Olotillo amarillo, Rocamay Tablita grande, Amarillo, blanco, Tempranero Amarillo, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote chico (A, F)	Milpa. Tubérculos: <i>Ipomoea batatas</i> ; Yuca: <i>Manihot sp.</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus spp</i> (garrote, enredador, piñero, shumil, tacaná; Calabazas: <i>Cucurbita</i> , <i>sp.</i> (tamala, chompa cáscara dura), <i>Crotalaria pumila</i> ; Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i> ; Xicama: <i>Pachyrhizus erosus</i> ; <i>Lycopersicon lycopersicum</i> (1).
13	Kikapú	Kikapú	Tehua, Tuxpeño (A)	Milpa. <i>Phaseolus sp.</i> , <i>Cucurbita sp.</i>
14	Huastecas, Sierra Norte de Puebla	Huasteco, otomí, nahuas del norte de Puebla, Veracruz, San Luis Potosí, tepehua, totonaca	Arrocillo, Arrocillo amarillo, Arrocillo blanco, Arrocillo azul, Cacahuacintle, Celaya, Cónico norteño, Cristalino norteño, Elotes cónicos, Mushito, Olotillo, Palomero, Pepitilla, Tamaulipeco, Tepecintle, Tepecintle 7, Tuxpeño, Tuxpeño 8, Tuxpeño 9, Ts'it Bakal, Ratón (A, B, H, L)	Milpa. Amarantos: <i>Amaranthus hypochondriacus</i> , <i>A. hybridus</i> (quelite); Calabazas: <i>Cucurbita ficifolia</i> , <i>C. okeechobeensi</i> , <i>C. Pepo</i> , <i>C. moschata</i> , <i>C. argyrosperma</i> ; Chiles: <i>Capsicum annum</i> , <i>C. pubescens</i> , <i>Diospyros digyna</i> ; Tubérculos: <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Ipomoea hederacea</i> , <i>Ipomoea indica</i> , <i>Ipomoea edule</i> , <i>Ipomoea phillomega</i> , <i>Manihot esculenta</i> , <i>Pachyrhizus erosus</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus acutifolius</i> , <i>Phaseolus acutifolius</i> , <i>P. coccineus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>P. polyanthus</i> , <i>P. lunatus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>Vigna unguiculata</i> ; Tomate: <i>Physalis philadelphica</i> , <i>Porophyllum ruderale</i> , <i>Prunus serotina</i> ;



**CUADRO 30. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

	Región biocultural prioritaria (RBP)	Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
				Huerto. <i>Sechium edule</i> , <i>Spondias Purpurea</i> , <i>Xanthosoma robustum</i> , (1, 8) <i>Annona cherimola</i> ; Aguacate: <i>Persea americana</i> , <i>Vanilla planifolia</i> en las partes bajas (1, 15)
15	Sierra Gorda Mármol Meztlán	Otomí, pame, chichimeca, jonaz	Arrocillo amarillo, Chalqueño, Cristalino norteño, Cónico norteño, Ts'it bakal, Elotes cónicos, Fascia, Mushito, Tabloncillo Tuxpeño (A, B, C)	Milpa. <i>Solanum schenkii</i> , <i>Ipomoea lozani</i> , <i>Ipomoea pubescens</i> , <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>Solanum verrucosum</i> (1)
16	Valle de Tehuacán	Chocho, popoloca, nahuas de Zongolica, cuicateco, mazateco, chinanteco, mixteco ixcateco	Bolita, Chalqueño, Elotes cónicos, Olotón, Pepitilla, Tuxpeño (A, B, C)	Milpa. Agaves: <i>Agave angustifolia</i> , <i>A. karwinskii</i> , <i>A. potatorum</i> , <i>A. paecockii</i> ; Amarantos: <i>Amaranthus hybridus</i> , <i>Solanum lesteri</i> , <i>Solanum polyadenium</i> , <i>Escontria chiotilla</i> ; Cactáceas: <i>Polaskia chende</i> , <i>P. chichipe</i> , <i>Myrtillocactus geometrizans</i> , <i>M. schenckii</i> , <i>Pachycereus hollianus</i> y <i>Stenocereus stellatus</i> , <i>Hylocereus undatus</i> ; Nopales: <i>Opuntia</i> spp, <i>O. cochenillifer</i> , <i>O. Aubert</i> ; Frijol: <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Neubouxbania tetezo</i> ; Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i> . Huerto. <i>Yucca periculosa</i> , <i>Acacia acatlensis</i> , <i>Stenocereus pruinosus</i> ; Guaje: <i>Leucaena esculenta</i> , <i>L. Leucocephala</i> ; Nopales: <i>Opuntia</i> sp. (1, 6, 7)
17	Zongolica-Sierra Norte de Oaxaca	Nahua de Zongolica, mazateco, chinanteco, cuicateco, zapoteco, mixe	Onaveño, Chalqueño, Cristalino norteño, Elotes cónicos, Mushito, Nal tel, Olotillo, Olotón, Pepitilla, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote chico, Zapalote grande, (A, B, C)	Milpa. Agaves: <i>Agave angustifolia</i> , <i>A. karwinskii</i> , <i>A. potatorum</i> , <i>A. salmiana</i> , <i>A. atrovirens</i> var. <i>Mirabilis</i> , <i>A. mapisaga</i> , <i>A. chiapensis</i> ; Amarantos: <i>Amaranthus</i> , sp.; Calabazas: <i>Cucurbita okeechobeensi</i> , <i>C. ficifolia</i> , <i>C. argyrosperma</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. pepo</i> , <i>C. moschata</i> ; Chiles: <i>Capsicum rhomboideum</i> ; Guaje: <i>Leucaena esculenta</i> , <i>L. macrophylla</i> , <i>L. Leucocephala</i> ; Aguacates: <i>Persea americana</i> ; Ciruelas: <i>Spondias bombin</i> ; <i>Solanum schenkii</i> ; frijoles: <i>Phaseolus coccineus</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. chiapanus</i> ; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i> (jitomate riñón); tomates: <i>Physalis philadelphica</i> ; chayotes: <i>Sechium americanum</i> , <i>S. chinanense</i> <i>S. edule</i> ; <i>Terminalia cotta</i> . Huerto. Anonas: <i>Annona cherimola</i> , <i>A. muricata</i> , <i>Bixa orellana</i> , <i>L. Carica papaya</i> , <i>Diospyros digyna</i> (zapote negro), <i>Vanilla planifolia</i> (1, 8)
18	Los Tuxtlas-Sierra Santa Martha	Nahuas del sur Veracruz, Popoluca	Olotillo, Olotillo x Tepecintle, Tuxpeño, Tuxpeño x Olotón, Tuxpeño x Tepecintle, Nal tel, Olotillo, Tepecintle x Tuxpeño (A, B, E)	Milpa. <i>Allpophyllus cominia</i> , <i>Arum sagitaefolium</i> , <i>A. pajiat</i> , <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Brumelia retusa</i> ; frijoles: <i>Phaseolus lunatus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Cajanus cajan</i> , <i>Canavalia glabra</i> , <i>Vigna unguiculata</i> ; chiles: <i>Capsicum annum</i> ;

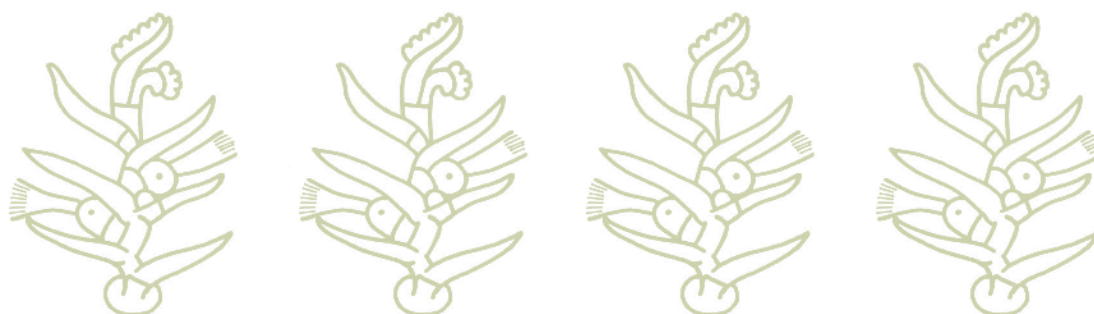
**CUADRO 30. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

Región biocultural prioritaria (RBP)	Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
			<p>chayotes: <i>Sechium edule</i>; Palmas: <i>Chamaedorea elatior</i>, <i>C. Tepejilote</i>, <i>Chrysophyllum mexicanum</i>, <i>Colocasia esculenta</i>, <i>Crotalaria longirostrata</i>, <i>Diospyros dygina</i>, <i>Erythrina americana</i>; jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i>, <i>Jaltomata procumbens</i>, otros: <i>Pasiflora foetida</i>, <i>Pasiflora quadrangularis</i>, <i>Xanthosoma violaceum</i>.</p> <p>Huerto. Anonas: <i>Annona muriceta</i>, <i>A. purpurea</i> c, <i>A. reticulata</i>; Otros: <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote), <i>Ficus hartwegii</i>, <i>Inga jinicuil</i>, <i>Inga punctata</i>, <i>Inga sapindoides</i>, <i>Inga Vera</i>, <i>Manihot sculenta</i>, <i>Persea americana</i>, <i>Pasiflora</i> sp., <i>Piper auritum</i>, <i>Yuca elephantiapes</i>, <i>Plumeriopsis ahuai</i>, <i>Pachyrhizus erosus</i>, <i>Solanum nigrum</i>, <i>Spondia</i> spp., <i>Pouteria campechiana</i>, <i>Trophis racemosa</i>, <i>Parathesis</i> sp., <i>Pimenta dioica</i>, <i>Pouteria zapota</i>; Guayabas: <i>Psidium friedrichsthalianum</i>, <i>P. quineense</i>, <i>P. guajaba</i>; Palmas: <i>Acrocomia mexicana</i> (cocoyol), <i>Astrocaryum mexicanum</i> (1, 4)</p>
19	Selva Zoque-Sepultura	Zoque, tzotzil Tzeltal, chol	<p>Cristalino norteño, Olotillo, Olotón, Tepecintle, Vandeño, Zapalote chico (A, B, C )</p> <p>Milpa. Chiles: <i>Capsicum lanceolatum</i>, <i>C. Rhomboideum</i>. Huerto. <i>Spondias mombin</i>, <i>Byrsonimia crassifolia</i> (1)</p>
20	Bosques Mesófilos Altos de Chiapas, Selva Lacandona, Lagunas de Montebello	Zoque, maya lacandón, chol, kanjobal, chuj, tojolabal, tzotzil, tzeltal, chontal de Tabasco (en la sierra), mame, chinanteco	<p>Arrocillo amarillo, Clavillo, Comiteco, Cristalino norteño, Comiteco, Cubana, Elotes cónicos, Motozintleco, Nal tel, Olotillo, Olotón (incluye Negro de Chimaltenango), Olotillo, Quicheño, Tehua, Tepecintle, Tuxpeño, Vandeño, Zapalote chico, Zapalote grande (A, B, C, K, J)</p> <p>Milpa. Amarantos: <i>Amaranthus caudatus</i>, <i>Amaranthus hybridus</i> (quelite); Chiles: <i>Capsicum annuum</i>, <i>C. pubescens</i>; Calabazas: <i>Cucurbita argyrosperma</i>, <i>C. ficifolia</i>, <i>C. moschata</i>, <i>C. okeechobeensis</i>, <i>C. Pepo</i>; Cacahuates: <i>Arachis hypogaea</i>; Frijoles y otras leguminosas: <i>Phaseolus coccineus</i>, <i>P. leucanthus</i>, <i>P. vulgaris</i>, <i>Vigna unguiculata</i>, <i>Cajanus cajan</i>; Guajes: <i>Leucaena diversifolia</i>, <i>Cymbopogon citratus</i>, <i>Parathesis chiapensis</i>, <i>Inga leptoloba</i>; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i>; Tomates: <i>Cyphomandra betacea</i> (tomate de árbol), <i>Physalis gracilis</i>, <i>Jaltomata procumbens</i>; Camotes: <i>Ipomoea batatas</i>; Verdolaga: <i>Portulaca oleracea</i>; <i>Jatropha curcas</i>; Guayaba: <i>Psidium guajava</i>, <i>Psidium guineense</i>, <i>Salvia coccinea</i>; Papa: <i>Solanum hirtum</i>, <i>Solanum americanum</i>, <i>Eryngium foetidum</i>; <i>Nothoscardum bivalve</i>, <i>Bidens pilosa</i>, <i>Cirsium horridulum</i>, <i>Brassica campestre</i>, <i>Galinsoga quadriradiata</i>, <i>Byrsonima crassifolia</i>, <i>Guazuma ulmifolia</i>; Epazote: <i>Chenopodium ambrosioides</i> (1, 10, 14 )</p>
21	El Triunfo	Tzeltal, tzotzil	<p>Olotillo, Olotón, Tepecintle, Tuxpeño (A)</p> <p><i>Cucurbita agyrosperma</i> (1)</p>



**CUADRO 30. Custodio del patrimonio fitogenético por los pueblos indígenas: distribución de los tipos y algunas variedades de maíz y otros cultivos mesoamericanos en los territorios de los pueblos indígenas** (CONTINUACIÓN)

	Región biocultural prioritaria (RBP)	Territorios indígenas	Tipos y variedades de maíz reportados en territorios indígenas*	Otras especies comestibles domesticadas, cultivadas o arvenses que aparecen en la milpa y huertos indígenas, así como algunos de sus pares silvestres reportados en territorios de los pueblos indígenas. Especies manejadas, toleradas o protegidas**
22	Chontalpa	Chontal de Tabasco	Olotillo, Tuxpeño, Marceño (A, C)	Milpa. Chile: <i>Capsicum annuum</i> ; Calabazas: <i>Cucurbita lundeliana</i> . Huerto. <i>Byrsonima crassifolia</i> (nance); Cacao: <i>Theobroma cacao</i> ; Palmas: <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> , <i>Acronimia mexicana</i> (cocoyol), <i>Bactris balonoidea</i> , <i>Rystonea dunlapiana</i> , <i>Sabal mexicana</i> , <i>Scheelea liebmannii</i> , <i>Spondias mombasa</i> , <i>Hylocereus undatus</i> (Pitahaya de monte), <i>Tradescantia pendula</i> , <i>Trema micrantha</i> (1)
23	Maya Península Yucatán	Maya de Yucatán, chol, tzeltal, kekchi, kanjobal	Boxloch, Chac chob, Bekech Bakal, Chuya, Clavillo, Cubana, E hub, Ek sa kaa, Nal tel, Nal xoy, Olotillo, Sak tux, Sak nal, Servera, Tepecintle, Ts'it Bakal, Zapalote chico, Xnuk nal (Tuxpeño), Xkan nal, Xee ju, Xtuo nal (Nal tel x Tuxpeño) (A, B, D)	Chiles: <i>Capsicum annuum</i> , <i>C. argyrosperma</i> , <i>C. Frutesces L.</i> , <i>C. pubescens</i> , <i>C. Sinense</i> ; calabazas: <i>Cucurbita ochata</i> , <i>C. argyrosperma</i> , <i>C. pepo</i> , <i>C. foetidissima</i> , <i>C. lundelliana</i> , <i>Lagenaria siceraria</i> ; Frijoles: <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>P. lunatus</i> , <i>Vigna unguiculata</i> , <i>Cajanus cajan</i> ; Tubérculos: <i>Xanthosoma yucatanense</i> (ñame), <i>Ipomoea batatas</i> , <i>Manihot esculenta</i> , <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Pachyrhizus erosus</i> ; Jitomates: <i>Lycopersicon esculentum</i> , <i>Cnidoscolus chayamansa</i> ; Papaya: <i>Carica papaya</i> , <i>Carica pennata</i> . Huerto: <i>Arachis hypogaea</i> , <i>Acrocomia mexicana</i> (cocoyol), <i>Annona muricata</i> ; <i>Annona squamosa</i> , <i>Annona diversifolia</i> , <i>Annona squamosa</i> , <i>Ananas comosus</i> , <i>Achras zapota</i> ( <i>Manilkara zapota</i> ), <i>Bixa orellana</i> (achiote), <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> (nance), <i>Chrysophyllum cainito</i> , <i>Cnidoscolus chayamansansces</i> , <i>Cocos nucifera</i> , <i>Cordia dodecandra</i> , <i>Discorea alata</i> , <i>Hylocereus undatus</i> , <i>Manilkara Achras</i> , <i>Persea americana</i> , <i>Psidium guajava</i> , <i>Pimenta dioica</i> , <i>Sechium edule</i> , <i>Spondia spp.</i> , <i>Talisia olivaeformis</i> (1, 2, 3)





Calabazas silvestres.



Frijoles enredadores.

pesos para investigar maíces transgénicos para satisfacer la demanda de validación de las transnacionales (Espinosa, 2006).

Las ventas de semilla mejorada en México cubren entre 27 y 34 por ciento de la superficie cultivada, principalmente en Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Jalisco, Colima y Guanajuato, donde la superficie sembrada con semilla mejorada cubre 70 por ciento, con las mejores condiciones productivas. Adicionalmente, entre 20 y 25 por ciento de la superficie maicera está ocupada por generaciones de maíces mejorados por los propios agricultores, frecuentemente combinadas con maíces nativos. Además, existe una mayor variación, ya que sólo una parte de los productores puede adoptar las nuevas semillas, y por medio de infiltración genética se establece un *continuum* entre los maíces mejorados introducidos y se amplía la varia-

ción. Esta nativización de los híbridos ha formado buenas variedades de maíz, pero también han estado acompañados de grandes presiones y subsidios para que los agricultores los adopten y abandonen sus poblaciones nativas (Ortega, 2003b).

Las amenazas son multicausales: 1) adopción de semillas mejoradas, mismas que son incorporadas de manera compulsiva por los principales procesos de comercialización; asimismo, el desmantelamiento de la empresa estatal Productora Nacional de Semillas (Pronase) puso en manos de muy pocas transnacionales la producción de semilla, de modo que más de 90 por ciento de la semilla de maíz para cultivos comerciales proviene de estas empresas; evidentemente éste es un factor que uniforma la producción y genera erosión genética, ya que los cultivos masivos se basan en muy pocas variedades; 2) el abandono del cultivo

**CUADRO 31. Algunos usos de los maíces nativos o indígenas más allá de las tortillas**

Raza-variedad	Uso específico
Cacahuacintle	Panecillos tostados, elote, pozole, memelas, gorditas
Elotes cónicos	Elotes, pozole, tlacoyos, tamales, (maíz dulce), mole
Elotes occidentales	Elotes, pozole, ceremonial
Olotillo	Elotes, xocoatole, atole agrio, tixtli, masa diferentes usos
Ancho	Pozole
Zapalote chico	Totopos
Bofo	Tostado, huacholes, sin cocinar remojado en agua
Reventador, Chapalote, Palomero, Toluqueño,	Palomitas, tostado
Apachito, Arrocillo	
Azul	Tamales, tortillas especiales, tlacoyos

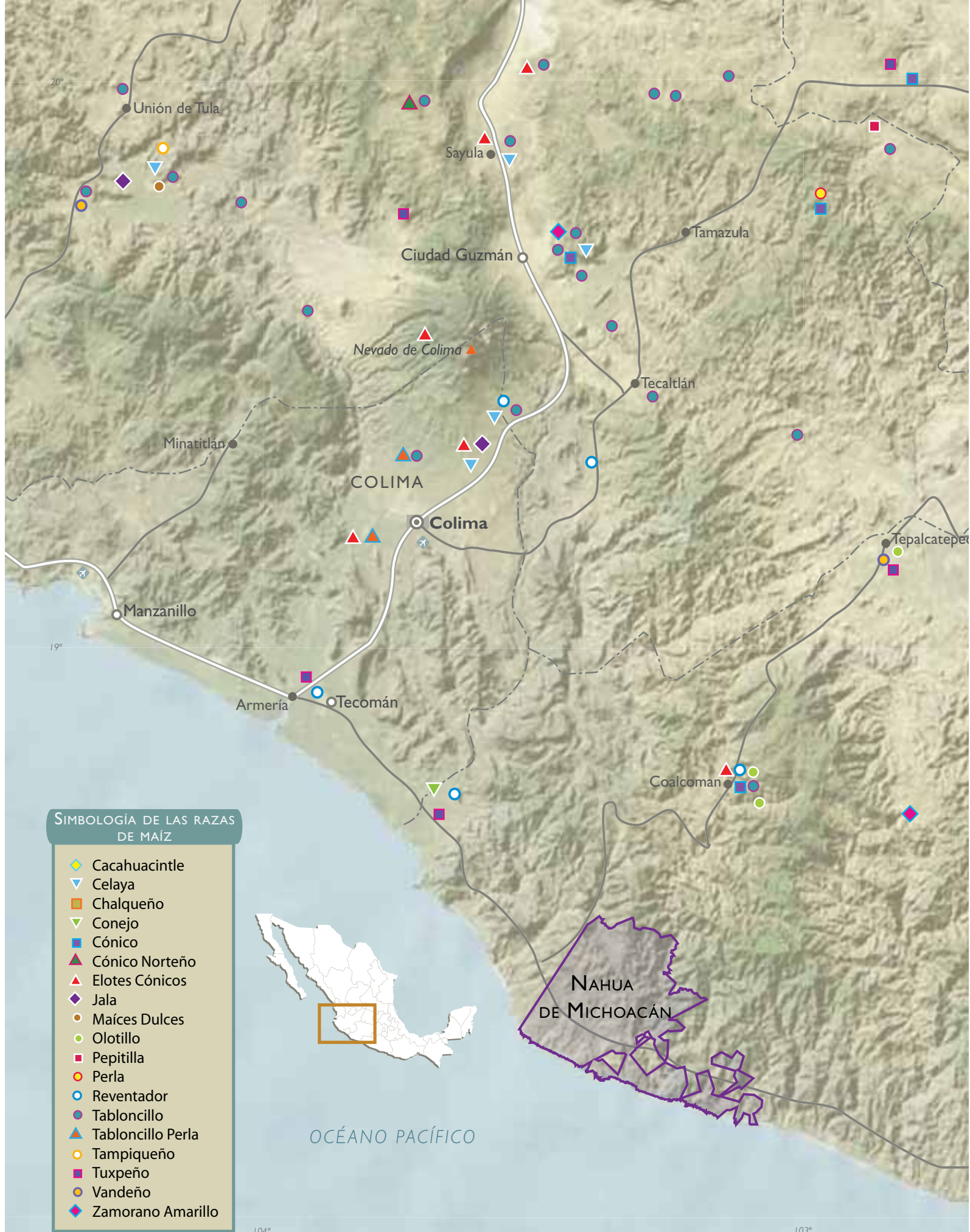
del maíz para dedicarse a otros más remunerativos, o bien para emigrar a otras regiones del país o Estados Unidos (no hay posibilidad de competir con la producción estadounidense de maíz subsidiada; pérdida de experiencia de los jóvenes; simplificación de los agroecosistemas y sustitución de áreas por cultivos de psicotrópicos), y 3) catástrofes naturales y sociales (el Estado introduce a las zonas devastadas después de un huracán maíces que no son de la región (Ortega, 2003b: 141 y ss.).

El mismo autor señala que la pérdida de las poblaciones nativas de maíz se ha agravado después del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), ya que las variedades locales no encuentran mercado o tienen un precio castigado. Importar maíz sin aranceles, las políticas de sustitución indiscriminada de maíces nativos por mejorados, es un crimen contra los indígenas y un duro golpe contra las poblaciones nativas de maíz. La tendencia a la monopolización de la producción de la tortilla de maíz, principalmente por parte de MASECA, está fortaleciendo el desarrollo de maíces tipo harinoso, bajando la calidad alimenticia de las tortillas al sustituir los procesos biotecnológicos mesoamericanos —esto es la nixtamalización— por harinas de maíz. Al agregar cal y la

fermentación del “nixtamal”, se generan varios procesos bioquímicos que favorecen los cambios de la composición nutricional durante el proceso de elaboración que dan la maleabilidad a la masa y a las tortillas. La biodisponibilidad de aminoácidos, el contenido de calcio y fósforo, de fibra soluble y almidón resistente, el contenido de ácido fítico disminuye también, mejorando con ello la absorción de minerales en mamíferos monogástricos (incluyendo al hombre). El proceso de nixtamalización aumenta la disponibilidad de niancina (complejo de vitaminas B) eliminando con ello el riesgo de desarrollar la pelagra, enfermedad por deficiencia de vitamina B que se desarrolla si se consume en grandes cantidades maíz sin estos procedimientos biotecnológicos mesoamericanos.

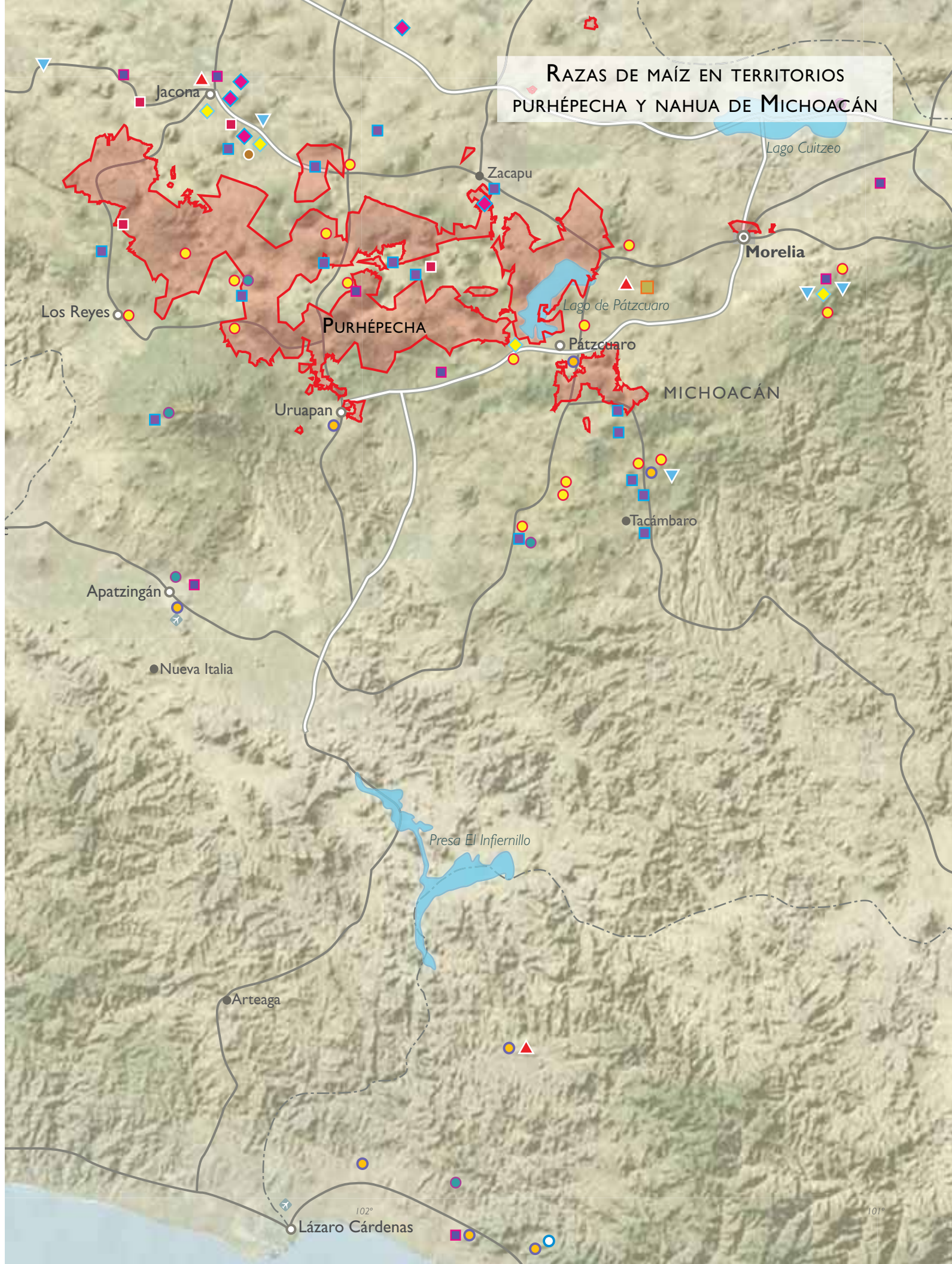
La pregunta obligada sería ¿qué segmentos de la población siguen reproduciendo los maíces nativos? Planteamos aquí que son los campesinos indígenas y pobres de la economía de subsistencia que aún mantienen el germoplasma nativo por razones culturales, sociales y económicas. Sin embargo, la población que sostiene este tipo de germoplasma está envejeciendo rápidamente, mientras que los jóvenes optan por migrar acelerando la pérdida. En resumen, según Ortega (2003a), 1) paradójicamente, los maíces indígenas







# RAZAS DE MAÍZ EN TERRITORIOS PURHÉPECHA Y NAHUA DE MICHOACÁN



sustituídos, de excelente calidad y que se desenvolvían en tierras tanto de riego como de temporal de buenas condiciones, son muy vulnerables ante la competencia de maíces híbridos comerciales; 2) el uso de la variedad chalqueño prácticamente se perdió porque su cutícula era muy dura, según las compañías que procesan el maíz para la producción de tortilla; 3) los maíces de color o variedades como el Pepitilla de muy buena calidad pero ligero, fue extinguido de áreas importantes por las políticas públicas de comercialización; paradójicamente, la economía agrícola subsidiada en el sureste de Estados Unidos, reporta un crecimiento importante de siembra de maíces de color y blanco de variedades indígenas mexicanas, principalmente para los consumidores mexicanos de esa nación (Barkin, 2003); 4) gran parte de los acervos del germoplasma indígena ha sido evaluada desde el punto de vista agronómico;<sup>16</sup> sin embargo, por la estructura y diseño de las investigaciones no se cuenta con catálogos descriptivos de las muestras individuales, por lo que se pierden experiencias de investigación muy valiosas; 5) el caso del maíz en México es la política de sustitución de esta semilla por otros cultivos (Ortega, 2003b: 165); 6) también se registran pérdidas importantes de 19 variedades indígenas de frijoles *Phaseolus sp.*; el mismo autor, citando a Brush (1995: 352) indica que las poblaciones locales de los cultivos adaptadas a condiciones óptimas son particularmente vulnerables a desaparecer; es precisamente en estas áreas donde se sustituyen las variedades indígenas por las llamadas semillas mejoradas; 7) en los últimos 50 años se perdieron poblaciones de las variedades Celaya (en la región de El Bajío y en los llanos de Jalisco), Tuxpeño (propio del trópico de temporal en suelos roturados y en algunas áreas subtropicales de riego) y el Tuxpeño Nor-

te (adaptado a las regiones subtropicales secas del norte del país); 8) siempre siguiendo a los autores citados, parece que la variedad Vandeño ha sido desplazada por la Tuxpeña y el Tepecintle por cafetales; este es un proceso que ha contribuido a la erosión genética de *lunatus* (ibes) en la agricultura tradicional maya; los otros riesgos de erosión genética radican en el empobrecimiento de las variedades (Colunga, Zizumbo y Martínez, 2002); 9) esta tendencia se ha acentuado desde la política del GATT y el TLCAN, en las cuales las políticas públicas han promovido la importación masiva del maíz y la transformación de las regiones maiceras en pastizales o productoras de algodón, sorgo y cultivos de exportación; 10) hoy día la erosión genética también se da en la medida que los campesinos abandonan la agricultura en forma total o parcial para migrar; con frecuencia, el germoplasma nativo es sostenido por los más pobres o los ancianos; 11) la erosión genética no sólo se da en cantidad sino en calidad; se ha observado el abandono de cultivares de algunas variedades más productivas, como el Celaya, Vandeño, Tuxpeño y Chalqueño, mundialmente consideradas como el germoplasma más importante para el mejoramiento por su capacidad productiva (Ortega, 2003b: 166), y 12) riesgo de perder algunos recursos fitogenéticos regionales por abandono o por eventos extraordinarios únicos, como sequías prolongadas y huracanes.

El cuadro 32 muestra, a grandes rasgos, las variedades de maíz que son raras y están en peligro de extinción, o en franca declinación.<sup>17</sup>

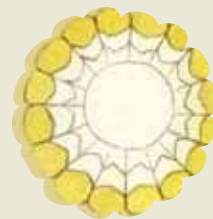
<sup>17</sup> Los sitios de recolección, que nos presenta el CIMMYT no fueron escogidos para ser representativos respecto de los usos de las variedades de maíz relacionadas con los pueblos indígenas. Así mismo, no hay visitas nuevas a los mismos sitios para renovar el germoplasma, o bien para corroborar si todavía existe esa variedad o ha sido desplazada. Como recurso del método se asocia el lugar de recolección con el territorio indígena más cercano, así como la presencia de indígenas en el sitio, de manera que las probabilidades de que todavía existan estas variedades son muy altas.

<sup>16</sup> Un estudio reciente acerca de la evaluación de los maíces indígenas o nativos fue publicado por Muñoz (2003).





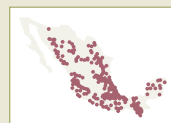
TABLONCILLO



TEHUA



TEPECINTLE



TUXPEÑO



Frijol ibes de los mayas de la península de Yucatán (arriba) y frijol botil (abajo).

Un tema adicional muy candente para la agricultura, y en particular para la indígena, son las presiones del gobierno estadounidense, y en especial de las transnacionales lideradas por Monsanto y Aventis, para la introducción en México de los cultivos transgénicos. A raíz de la contaminación transgénica de los maíces indígenas en Oaxaca, uno de los destacados centros de origen, la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte fue emplazada por las organizaciones campesinas para realizar una amplia consulta pública. En las conclusiones se destaca que:

Los elevados niveles de pobreza; el que grandes porciones de la población dependan exclusivamente de la agricultura para su ingreso y seguridad alimentaria, y una considerable población indígena son factores que distinguen al México rural del agro en Estados Unidos o Canadá. México enfrenta una “crisis rural” de pobreza, migración y desplazamiento conforme la economía mexicana transita de una base rural y agrícola hacia una mayoría urbana sustentada en la manufactura y los servicios. En regiones donde se cultiva el maíz criollo, la memoria cultural y la historia política reciente han contribuido entre las comunidades indígenas a la percepción de inequidades e injusticias en manos de mexicanos mestizos, estadounidenses y las élites de poder. El asunto del impacto del maíz transgénico en el maíz criollo se ha visto entrelazado con problemas y agravios históricos que afectan al campesinado mexicano y que no están directamente asociados con el maíz mejorado o con las variedades tradicionales.

La Comisión es ambigua respecto a la moratoria generalizada y recomienda más estudios. Ya mencionaba que en México un número relativamente reducido de agricultores siembra maíz “mejorado” generalmente en zonas de riego, y una gran mayoría, entre ellos los indígenas, siembra variedades autóctonas. El objetivo de la producción de los primeros es netamente comercial, mientras que para los segundos el objetivo productivo es el consumo doméstico y eventualmente su venta a los mercados regionales. Los organismos genéticamente modificados son introducidos por un grupo de grandes compañías cuyo objetivo principal es la ganancia mediante el control de la producción nacional en todas sus fases productivas, incluyendo los insumos.

La introducción y desarrollo de organismos genéticamente modificados en los países de origen y megadiversos, contiene aspectos ambien-

les, culturales, sociales y económicos que vale la pena desglosar en caso de que se produzca comercialmente el maíz transgénico.

Las semillas transgénicas se produjeron para satisfacer necesidades comerciales de las empresas trasnacionales. Hay que recordar que México no es un estado del “cinturón maicero” de Estados Unidos, donde no hay cultura mesoamericana y campesinos e indígenas que siembren el germoplasma producto de generaciones de productores. Allí, en caso que se cambie anualmente el germoplasma con transgénicos de las compañías comercializadoras, el problema es de dependencia económica de los productores hacia la compañía. Aquí, la introducción comercial de los transgénicos generaría un problema cultural, social, económico y de soberanía nacional, y además se destruiría la experiencia y el reservorio genético de las plantas domesticadas, únicos en el mundo.

La política pública actual pretende delimitar zonas para permitir siembra de híbridos transgénicos; es la continuación de intentos de sustitución de maíces nativos por líneas mejoradas e híbridas que no tienen relación con los maíces nativos sembrados localmente. Así se desarrollan estímulos en los subsidios cuando se sustituyen los maíces nativos favoreciendo netamente a las productoras de semillas trasnacionales. Refleja, además, la renuncia del Estado para la producción de semillas (cierre de PRONASE) y el control trasnacional de la producción y mercado de semillas, apuntalado por recientes cambios en la legislación, como la Ley de Producción, Certificación y Comercio de Semillas.

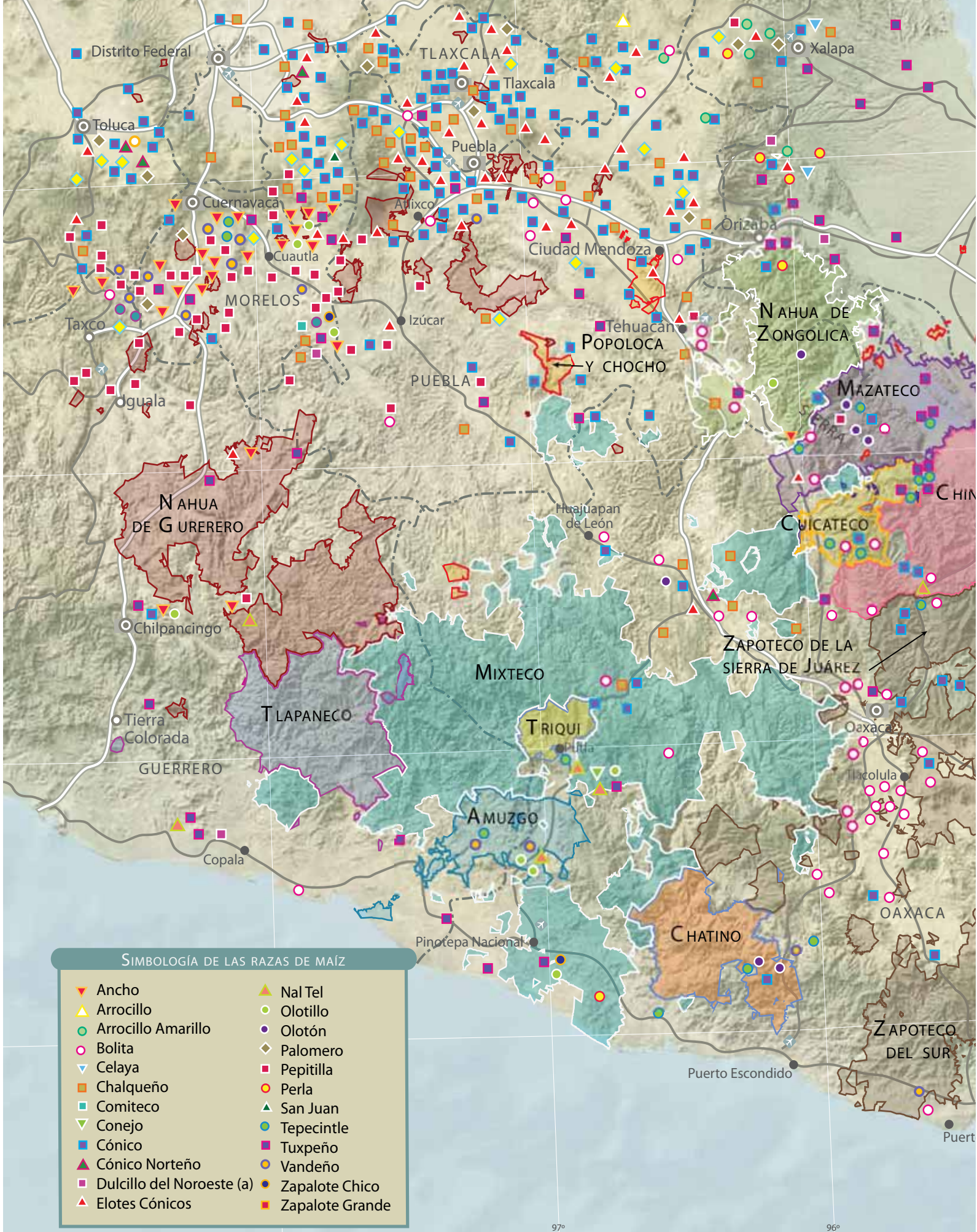
A pesar que ha habido procesos de sustitución de semillas nativas por mejoradas, la presencia de maíces indígenas es general en México. La salvaguarda del germoplasma nativo o indígena no debe ser sólo en los centros de conservación *ex situ*, como el CIMMYT, el INIFAP o el Colegio de Posgraduados de la Universidad Autónoma de Chapin-

go. Respecto a estas colecciones, los productores indígenas y campesinos no tienen el control de su germoplasma ni de los procesos locales que determinan la domesticación. Comparativamente, en la India el equivalente al CIMMYT el Centro de Investigaciones M.S. Swaminathan Research Foundation, localizado en Madras, India, desarrolló una nueva política que no sólo tiene en sus laboratorios el germoplasma *ex situ* y hace biotecnología de punta, sino que tiene convenios firmes con las comunidades que conservan *in situ*, con el com-

Mujer dedicada a desgranar maíz en la Huasteca hidalguense.

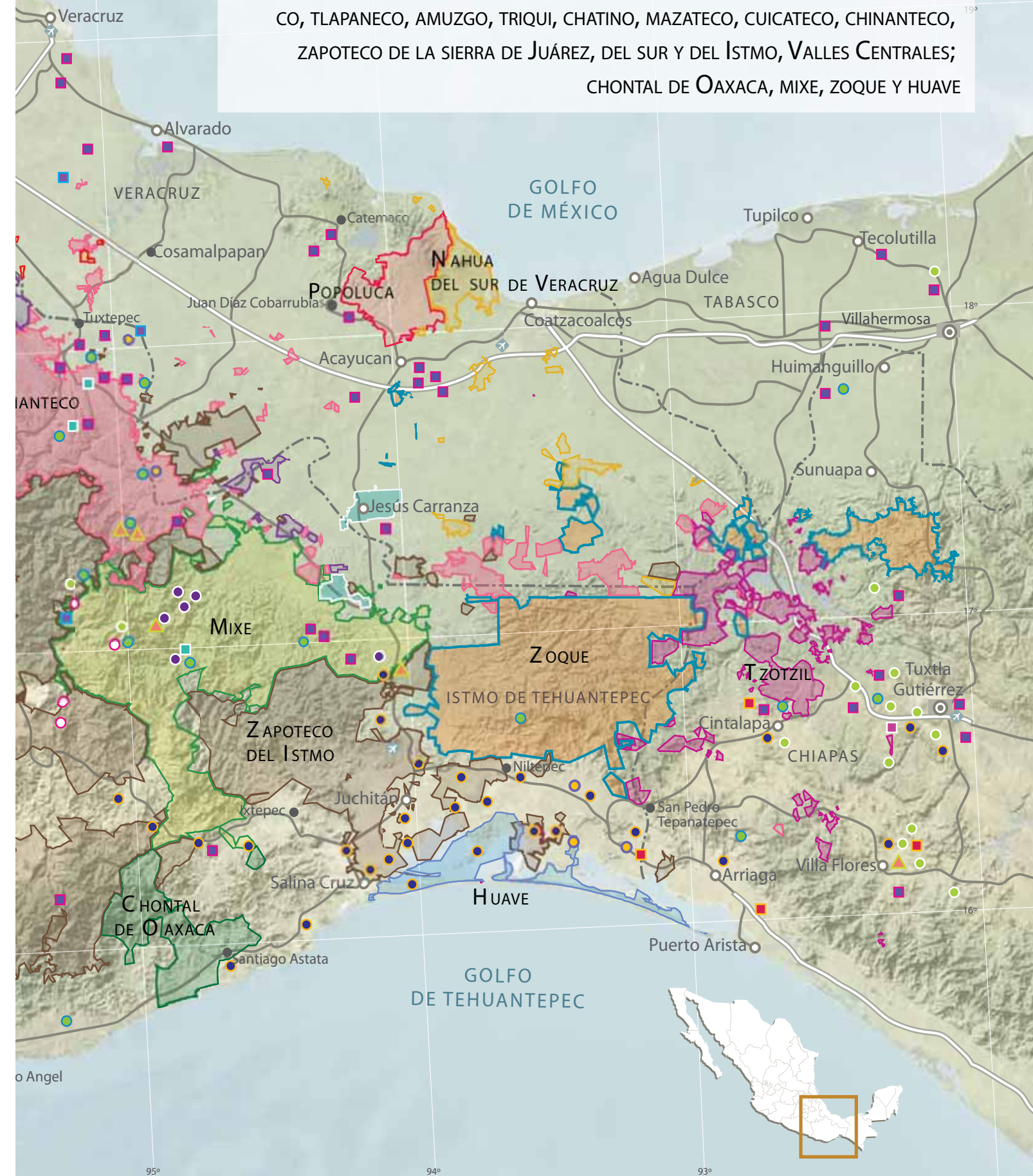








RAZAS DE MAÍZ EN LOS TERRITORIOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS POPOLUCA, NAHUA DEL ALTIPLANO, DE GUERRERO, DE ZONGOLICA Y DEL SUR DE VERACRUZ; POPOLOCA, MIXTECO, TLAPANECO, AMUZGO, TRIQUI, CHATINO, MAZATECO, CUICATECO, CHINANTECO, ZAPOTECO DE LA SIERRA DE JUÁREZ, DEL SUR Y DEL ISTMO, VALLES CENTRALES; CHONTAL DE OAXACA, MIXE, ZOQUE Y HUAVE





Arriba: Comida mesoamericana: maíz, frijoles, salsa de chile verde y chayotes (izquierda). Calabaza (derecha).  
Abajo: Tuna tapona (izquierda). Miltomate (derecha).

promiso que si se pierde por alguna razón ese germoplasma, la fundación lo repara. El programa promueve la evaluación, conservación y manejo sustentable de los recursos biológicos colectivos, con las tribus y comunidades con especial hincapié en el trabajo de equidad de género. De esta manera se establecen programas conjuntos para áreas protegidas en peligro de conservación de biodiversidad por parte de las tribus y comunidades, bancos comunitarios de germoplasma en una relación entre la conservación *in situ* y *ex situ*. Además, se desarrollan las políticas de denominación de origen y marcas campesinas y la ardua lucha en contra de las patentes estadounidenses de los subproductos de árbol del neem, planta cultural de tribus y campesinos de India.

Los argumentos que se han esgrimido acerca de las amenazas de los transgénicos a los maíces nativos son:

1) El maíz es un grano de polinización abierta y fertilización cruzada. Las compañías que pretenden introducir comercialmente maíces transgénicos aducen que se hará sólo en terrenos “libres” de maíces indígenas o nativos. Por ello, hay un esfuerzo mayor de los “científicos” ligados a las transnacionales y de algunos de instituciones públicas que intentan demostrar que es reducida la posibilidad de intercrucía de polen entre las plantas transgénicas y las indígenas y los teocintes. Para ellos, la contaminación es un problema de distancias entre el cultivo transgénico y el de los maíces nativos. Sin embargo, este argumento



ha sido refutado una y otra vez por distintos especialistas del tema. El aislamiento total es imposible. La dispersión a larga distancia del polen ocurre con una fracción pequeña del polen total, lo que hace que simplemente se reduzca la velocidad de contaminación, pero no la evita.

2) Si bien el flujo genético biológico es importante, es necesario destacar que son mucho más importantes los flujos sociales (Álvarez, 2005). En efecto, que suceda un intercambio entre productores campesinos indígenas no se puede controlar con leyes *ad hoc* para favorecer la propiedad intelectual de las transnacionales. Es necesario recordar que basta que un campesino siembre deliberada o accidentalmente semillas transgénicas o indígenas con estos transgenes, y éstas contaminarán a las demás.

3) Lo grave sería que, más temprano que tarde, los maíces indígenas se conviertan en el basurero genético de las transnacionales por el fenómeno *gene stacking*, incluso con líneas o variedades que se desarrollen para medicamentos, por ejemplo (Bellon y Berthaud, 2005). Este fenómeno se da porque los transgenes de distintos orígenes y posiciones en el ADN, incluso los que se introducirían para producir medicamentos o productos para uso industrial, se van acumulando en las variedades. Es posible que estos transgenes no tengan una expresión visible inmediata (Turrent 2008). Esto pondría en riesgo la seguridad alimentaria de México y Centroamérica (Álvarez, 2005).


4) Está demostrada la posibilidad de que por medio de variedades indígenas se transmitan transgenes resistentes a herbicidas a las variedades silvestres, pudiéndose generar superinfestaciones de las mismas en los cultivos.

5) Puede haber resultados inesperados en el uso de semillas transgénicas (Bellon y Berthaud, 2005).

6) En el tema de la introducción de los transgénicos a México no se trata de la “modernización” del agro, sino de la imposición de nuevas estructu-

ras de poder, comerciales y culturales, puesto que la biotecnología genética está dominada por el sector privado principalmente por cinco poderosas transnacionales. Las semillas transgénicas de ahora no han demostrado ser más productivas que las mejoradas o nativas. Lentamente estas transnacionales se han impuesto para que las leyes mexicanas las favorezcan y avalen sus estructuras de poder. Si se generalizara el uso de semillas transgénicas habría un cambio fundamental en la toma de decisiones de los agricultores tanto pobres como empresariales. Primero, renunciarían a la tradición milenaria de producir semillas. En segundo lugar, no habría los procesos de adaptación finos que existen en todas las regiones ecológicas de México. Y en tercer lugar se perdería el acervo y diversidad genética de los cultígenos mesoamericanos. Todo ello para satisfacer los negocios de las transnacionales y sus aliados gubernamentales.

En un país de origen, la presencia de las distintas razas de maíz, como de los agroecosistemas en territorios de los pueblos indígenas, son prioritarios para la conservación de los agroecosistemas y germoplasma nativo. El reconocimiento del carácter prioritario requiere procedimientos específicos para su conservación para garantizar su viabilidad con cara al siglo de las grandes extinciones. Las colecciones de germoplasma *ex situ* y los centros de investigación deben relacionarse estrechamente con las comunidades para garantizar así una política de Estado para la conservación y el desarrollo.

La argumentación acerca de que si el maíz transgénico de los campos de experimentación pueda contaminar a los maíces nativos por polinización, es parcial y deliberadamente engañosa. Una vez instaurada la producción comercial y masiva de maíces transgénicos para uso industrial, animal o humano, la contaminación se dará a larga distancia en las rutas de la comercialización y consumo. Así lo demostró la contaminación transgénica en los maíces nativos de la Sierra de Juárez, Oaxaca. 



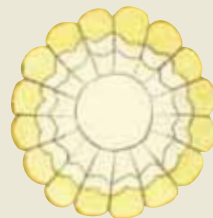
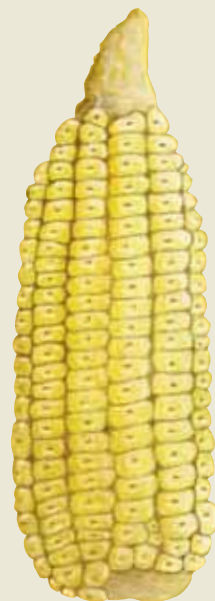
VANDEÑO



ZAMORANO AMARILLO



ZAPALOTE CHICO



ZAPALOTE GRANDE

**CUADRO 32. Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción estudiadas en los sistemas agrícolas tradicionales**

Raza de maíz en peligro de extinción o raras	Municipio	Estatus	Año de colecta	Pueblos indígenas en los sitios de colecta o aledaños
Apachito*	Alto Babícora (Chihuahua)	Raro	1968	Rarámuri
	Bocoyna (Chihuahua)		1968	Rarámuri
	Guachochi (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia)
	Guerrero (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia)
	Gómez Farias (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia)
	Saucillo (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia)
	Madera (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia)
Blando de Sonora *	Choix (Sinaloa)	Raro	1968	Rarámuri (presencia)
	El Fuerte (Sinaloa)			Mayo (presencia)
Celaya**	Tangancícuaro (Michoacán)	Raro	1971	Purhépecha (presencia)
	Xilitla (San Luis Potosí)		1961	Nahua (Sierra de Puebla, SLP)
Cónico Norteño**	Guerrero (Chihuahua)	Dominante en algunas zonas del norte pero en otras de presencia ocasional (rara)	1998	Rarámuri (presencia)
	Ixtacmatitlán, Aquixtlán (Puebla)		1972	Nahua (Sierra de Puebla, SLP)
	Balleza (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia)
	Guadalupe y Calvo (Chihuahua)		1968	Rarámuri (presencia), Tepehuán
	Yesca, Tepic (Nayarit)		1968	Huichol,
	Mezquital (Durango)		1968	Huichol y Tepehuán
	Xilitla, Acaxochitlán (San Luis Potosí)		1952, 1961	Nahua (Sierra de Puebla, SLP)
Elotes cónicos**	Atenango del Río (Guerrero)	Abundante en el Estado de México pero raro en otras zonas del país	1973	Nahua Guerrero
	Tenango de Doria (Hidalgo)		1972	Otomí
	Zacapoaxtla (Puebla)		1974	Nahua S.N.P.
	Teziutlán (Puebla)		1974	Nahua S.N.P.
	Acaxochitlán (Hidalgo)		1972	Nahua S.N.P.
	Jalpan (Puebla)		1974	Totonaco
	Tlatlahuqui (Puebla)		1967	Nahua S.N.P.
	Teotitlán del Camino		1960	Nahua Zongolica
	Tochimilco (Puebla)		1952	Nahua Altiplano
	Quiroga (Michoacán)		1944	Purhépecha
Jala*	Sta. María el Oro (Nayarit)	En peligro de extinción	1968	Huicholes
	Jala (Jalisco)		1952, 1961	Presencia Huichol
	San Pedro Lagunillas (Nayarit)		1951	Huicholes
	Ixtlán del Río (Nayarit)		1944	Presencia Huichol
Palomero de Chihuahua *	Madera (Chihuahua)	Raro	1968	Rarámuri (presencia)

\* Ortega 2003; \*\* Gil M. (2006)

Nota. Cuando las colectas se encuentran fuera de los territorios pero hay presencia indígena en los sitios de colecta se advierte en la última columna "presencia". El último autor incluye entre las variedades en declinación la raza Tuxpeño que dio origen al Tuxpeño mejorado. No lo incluimos porque los registros no consignan la diferencia entre los maíces tuxpeños originales y los mejorados.



**CUADRO 32. Variedades de maíz raras, en declinación o en peligro de extinción estudiadas en los sistemas agrícolas tradicionales** (CONTINUACIÓN)

Raza de maíz en peligro de extinción o raras	Municipio	Estatus	Año de colecta	Pueblos indígenas en los sitios de colecta o aledaños
Pepitilla*	Nayar (Nayarit)	En peligro de extinción	2007	Huichol
	Jojutla (Morelos)		1967	Nahua Altiplano (presencia)
	Chignautla (Puebla)		1967	Nahuas de la S.N.P.
	Teotitlán del Valle ( Oaxaca)		1966	Zapoteco
	Zacapoaxtla (Puebla)		1961	Nahuas de la S.N.P.
	Mezquitall (Durango)		1961	Huichol
	Chilapa (Guerrero)		1947	Nahuas de Guerrero,
	Tangancícuaro (Michoacán)		1945	Purhépecha
	Nahuatzen (Michoacán)		1945	Purhépecha
Tablilla**	La Yesca (Nayarit)	Abundancia regular	1968	Huichol
	Mezquitall (Durango)		1968	Huichol
Tabloncillo*	La Yesca (Nayarit)	Desplazado por "maíces mejorados" en Jalisco	1968	Huichol
	Tepic (Nayarit)		1968	Huichol
	Mezquitall (Durango)		1968	Huichol
	Balleza (Chihuahua)		1968	Rarámuri
	Moris (Chihuahua)		1968	Guajirio
	Yécora (Sonora)		1968	Pima
	Tangancícuaro (Michoacán)		1944	Purhépecha
Tehua*	La Trinitaria (Chiapas)	En peligro de extinción	1972	Tzeltales, Kanjobales
	Motozintla (Chiapas)		1972	Mame
	La Trinitaria (Chiapas)		1946	Mame
Vandeño*	Alcalá (Chiapas)	En peligro de extinción	1973	Tzotzil
	Pátzcuaro (Michoacán)		1970	Presencia Purhépecha
	Pochutla (Oaxaca)		1970	Zapoteco
	Tixtla (Guerrero)		1970	Presencia Nahua (Gue)
	Uruapan (Michoacán)		S.D.	Presencia Purhépecha
Zamorano Amarillo*	Zamora (Michoacán)	En peligro de extinción	1960	Presencia Purhépecha
	Tangancícuaro (Michoacán)		1946-61	Presencia Purhépecha
	Zacapu (Michoacán)		1945	Presencia Purhépecha
Zapalote grande*	Chahuities (Juchitán, Oaxaca)	En peligro de extinción	1972, 1999	Zapoteco
	Cintalapa (Chiapas)		1972	Presencia Chol, Zoque
	Frontera Comalapa (Chiapas)		1972	Mame
	Tanapatepec (Chiapas)		1972	Presencia Zapoteca
	Tonalá (Chiapas)		1972	Presencia Zapoteca
	Escuintla (Chiapas)		1946	Tzotziles, Mame
	Bella Vista (Chiapas)		1944	Mame
	Tuxtepec (Oaxaca)		1944	Chinantecos, Mazateco

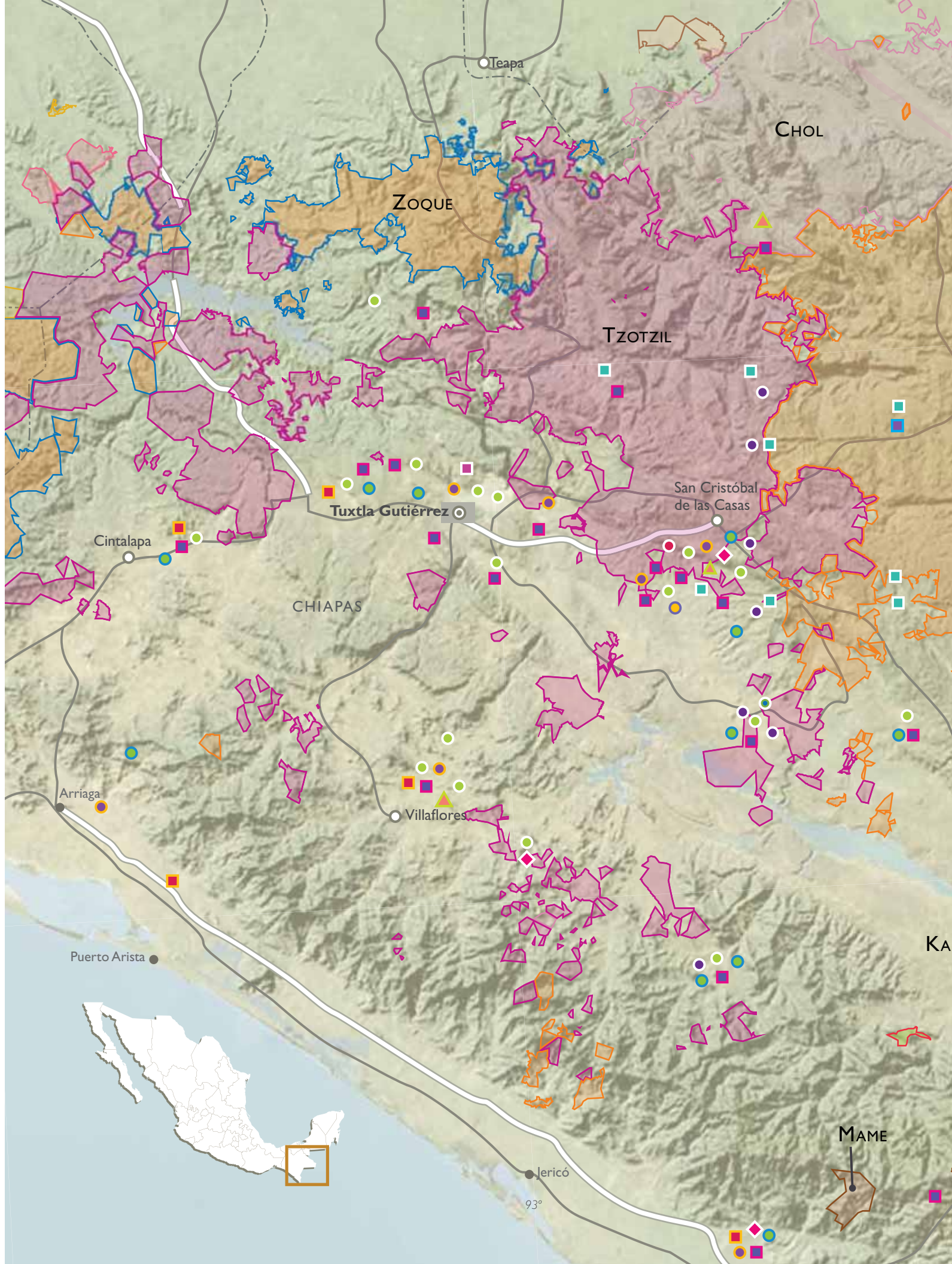
# RAZAS DE MAÍZ EN EL TERRITORIO INDÍGENA MAYA DE YUCATÁN



## SIMBOLOGÍA DE LAS RAZAS DE MAÍZ

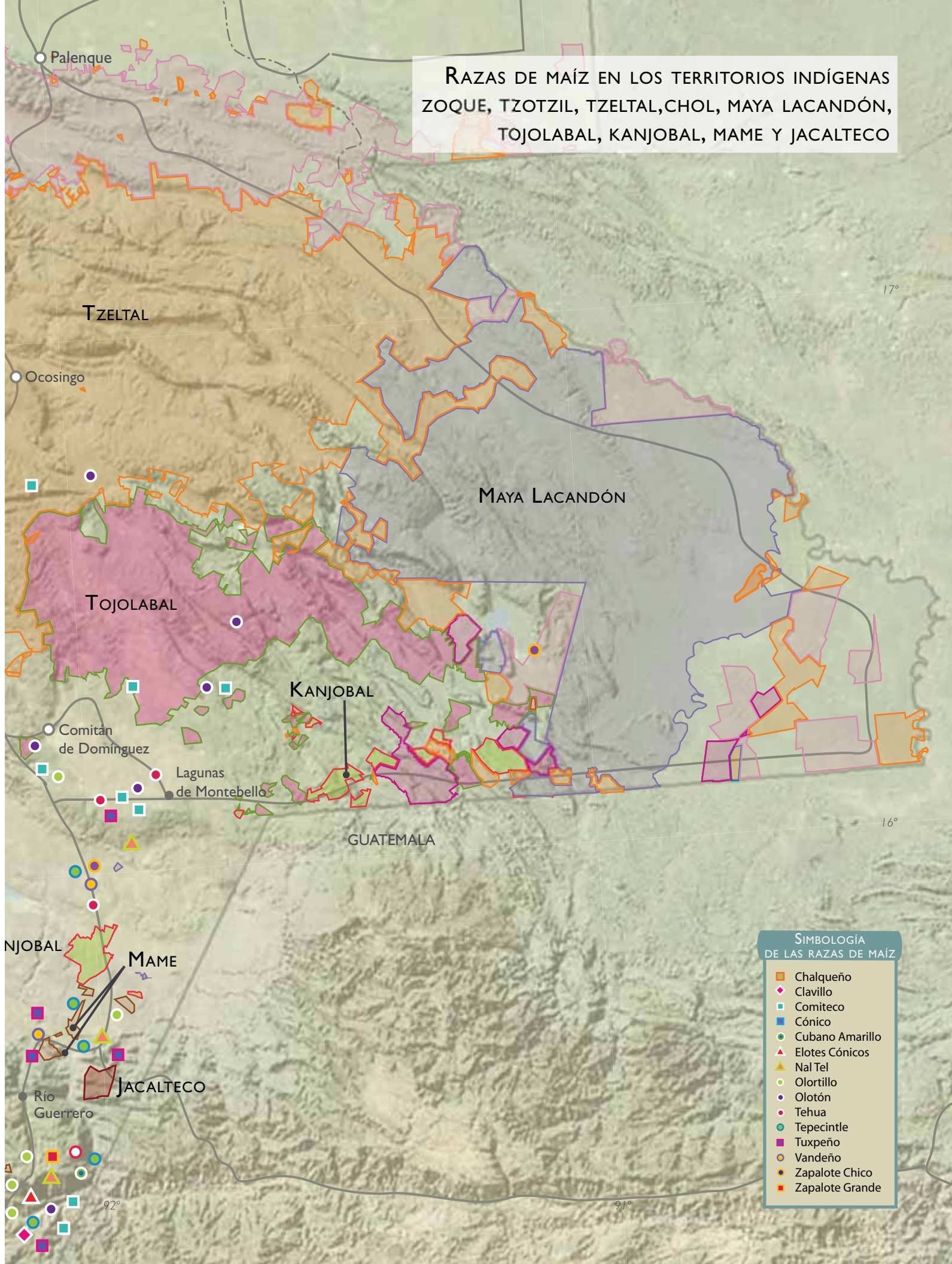
- ◆ Clavillo
- Dzit Bacal (a)
- ◆ Dzit Bacal (b)
- ▲ Nal Tel
- Olotillo
- Tepecintle
- Tuxpeño
- Zapalote Chico
- ▽ Xmehen Nal



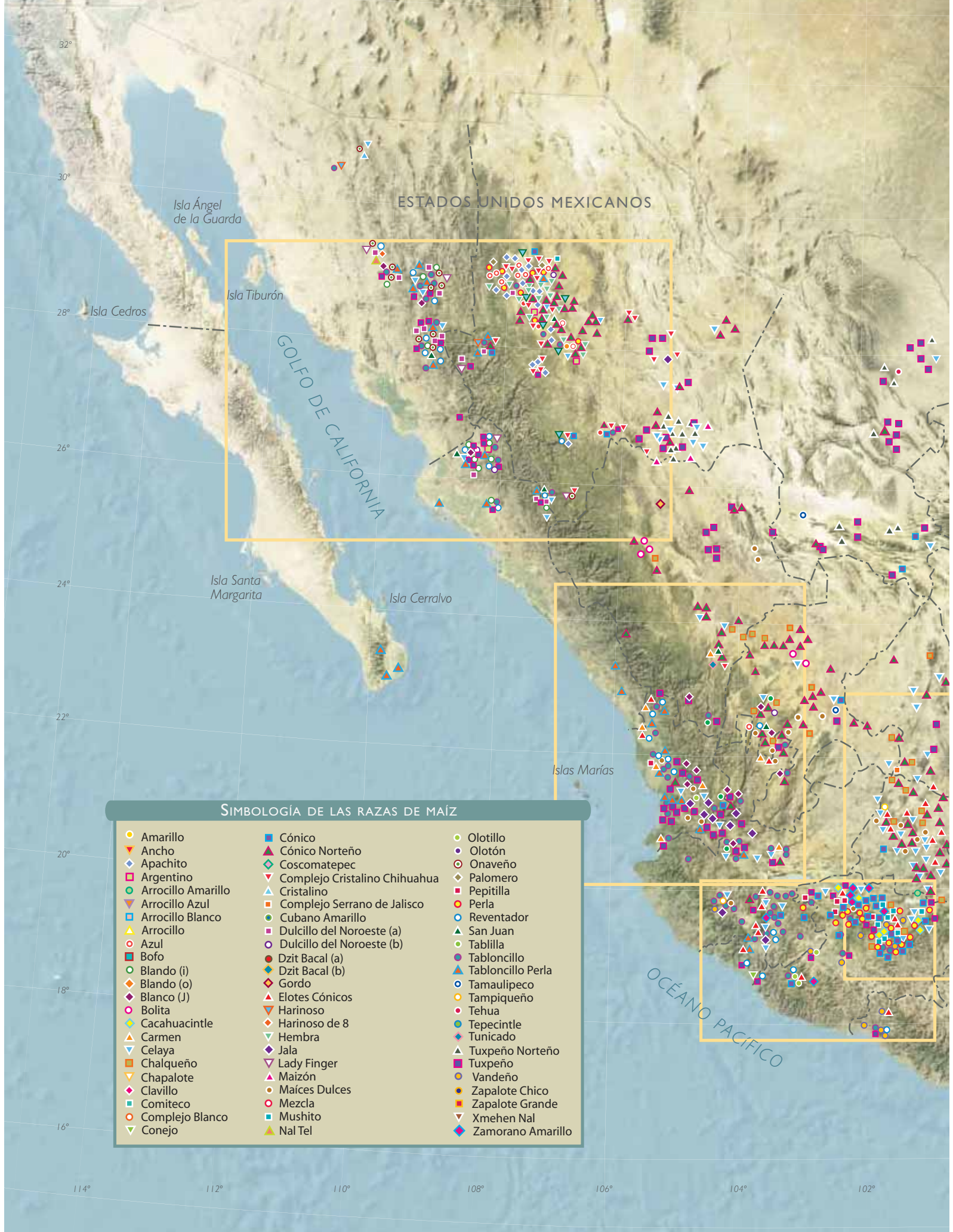




# RAZAS DE MAÍZ EN LOS TERRITORIOS INDÍGENAS ZOQUE, TZOTZIL, TZELTAL, CHOL, MAYA LACANDÓN, TOJOLABAL, KANJOBAL, MAME Y JACALTECO









# TODO MÉXICO ES CENTRO DE ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN GENÉTICA DEL MAÍZ

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

GOLFO DE MÉXICO

Arrecife Alacranes

Isla Cozumel

Banco Chinchorro

100°

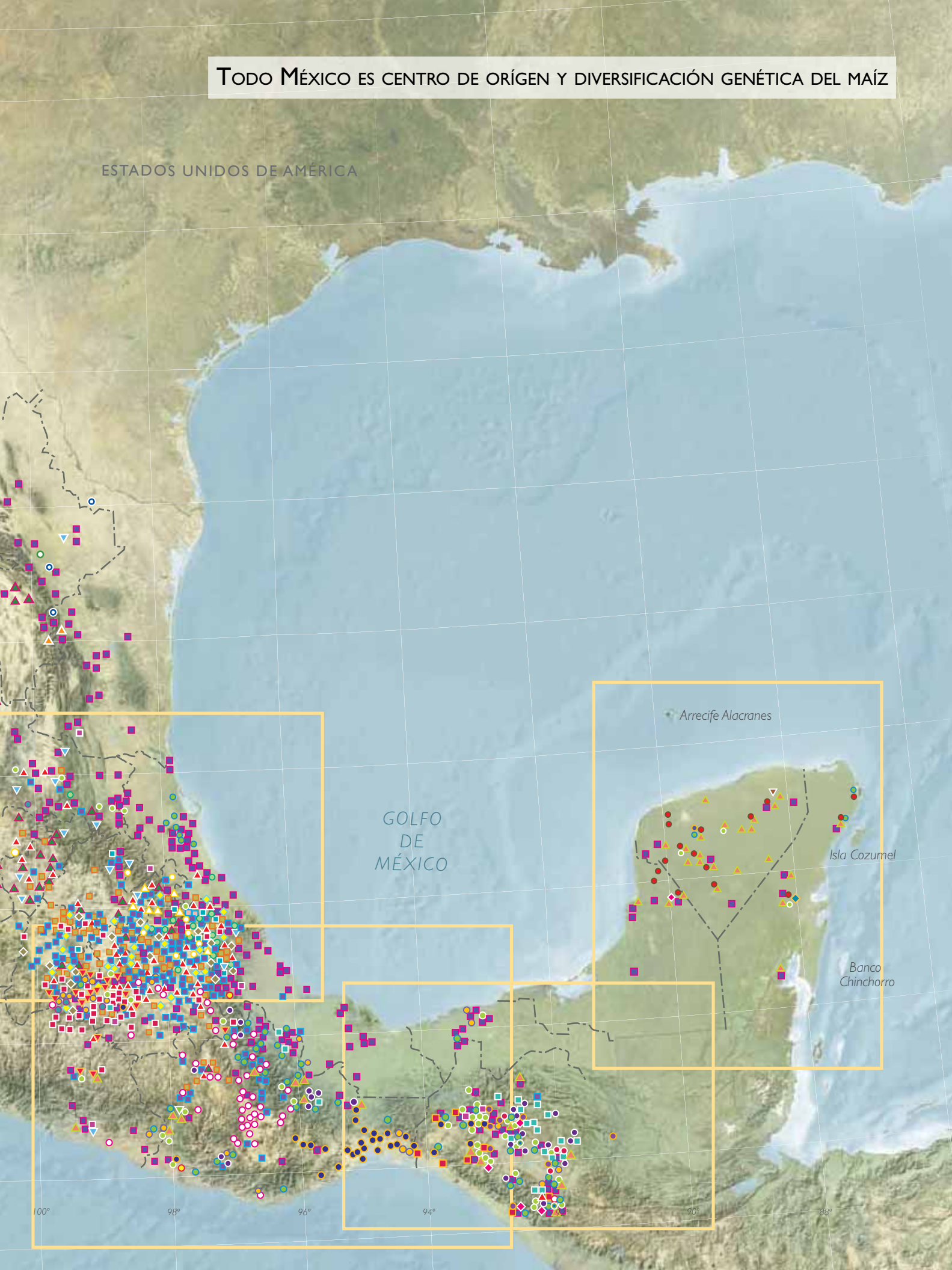
98°

96°

94°

90°

88°









## Tejiendo la red biocultural de conservación y desarrollo. Las experiencias de reapropiación de los recursos naturales por los pueblos indígenas



### Consideraciones generales

**L**os artículos 7, 8 y 10 del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) firmado por México a partir de la Conferencia de Río en 1992, son un buen pretexto para analizar el papel de los pueblos indígenas con cara al futuro de México. El artículo 7 se refiere a la identificación nacional de los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para la conservación y la utilización sostenible. El artículo 8 trata de la conservación *in situ* de la diversidad biológica, en particular el artículo 8j que se refiere al respeto y desarrollo de los conocimientos tradicionales para la conservación. Finalmente, el artículo 10 trata acerca de la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, esto es, la relación entre la conservación, la construcción de los sistemas productivos y la resolución de problemas de pobreza, y la satisfacción de las necesidades básicas de la población del país.

En México no se ha creado una comisión específica, con participación directa y representativa de las organizaciones indígenas, que logre transformar las directrices pactadas internacionalmente en políticas públicas de Estado explícitas, así como garantizar su evaluación y seguimiento.

A continuación transcribimos los compromisos básicos de estos acuerdos. La Conferencia de Partes insta a los países signantes.

- a) Desarrollar estrategias nacionales, programas y planes que deben potenciar a las comunidades indígenas y locales, y fortalecer sus capacidades para la conservación y uso sostenible *in situ* así como la gestión de la diversidad biológica agrícola basándose en los sistemas de conocimiento y prácticas indígenas con la mención específica de las funciones de género. b) Reconocer según las leyes nacionales los territorios de los pueblos indígenas o los que corresponden a las comunidades agrarias. (Convenio sobre Poblaciones Indígenas y Tribales 169, OIT.) c) Respetar los lugares sagrados y los manantiales y otras fuentes de agua de las comunidades indígenas y locales. d) Proponer mecanismos de participación efectiva, particularmente de las mujeres, en la toma de decisiones sobre los recursos naturales en territorios o tierras de los pueblos indígenas. e) Reconocer los

conocimientos indígenas en tierras áridas y subhúmedas, especialmente en lo que se refiere a las plantas medicinales y la gestión de los ecosistemas. *f)* Reconocer la importancia del papel de las comunidades indígenas y locales en la aplicación del programa de trabajo en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad forestal integrando el conocimiento tradicional. *g)* Desarrollar medidas legislativas y de políticas administrativas nacionales acerca del acceso y participación en beneficio de recursos genéticos. Aborda, además, el papel del conocimiento indígena y tradicional para la mitigación de cambios climáticos en el contexto de ecosistemas de bosques. *h)* Promover prácticas de conocimiento tradicional e indígena para la gestión en ecosistemas de montaña, en especial para el cuidado de laderas, recursos hídricos, biodiversidad y agrobiodiversidad. *i)* Reconocer los sistemas *sui generis* para la protección de los conocimientos, innovaciones y prácticas de comunidades indígenas y locales.

En Dubay se llegó a los siguientes acuerdos:

*1)* Promover la participación de las comunidades locales y pueblos indígenas en la creación, declaración y gestión de las ANP. Los pueblos indígenas y comunidades locales estarán representados en la gestión de las ANP por representantes electos, de forma proporcional a sus derechos e intereses. *2)* Promover una gestión de áreas protegidas que procure reducir la pobreza y que en ningún caso la agrave, que comparta los beneficios con los pueblos indígenas y las comunidades locales. *3)* Reconocer, fortalecer y proteger las áreas de conservación comunitaria y prestarles apoyo. *4)* Se reconocerán los derechos consuetudinarios y otros derechos de las comunidades locales y de los pueblos indígenas con relación a sus tierras y recursos naturales. *5)* Se reconocerán oficialmente la contribución de las áreas conservadas por comunidades y las modalidades conexas de protección y gestión de los recur-

sos naturales, así como las áreas protegidas propiedad de los pueblos indígenas en la clasificación de la UICN sobre manejo de áreas protegidas. *6)* Se creará un programa de creación de capacidad para las comunidades locales y pueblos indígenas a fin de que puedan participar efectivamente en la conservación y gestión de áreas protegidas. *7)* Se establecerán mejores formas de gobernabilidad que reconozcan métodos tanto tradicionales como innovadores de gran valor potencial para la conservación (CDB, artículo 8j) (Conferencia de Dubay, en *Estrategias de Conservación*, 2005).

El Convenio de Diversidad Biológica signado por casi todos los países del orbe reconoce en su artículo 8j que se refiere a la conservación *in situ*, y en las Conferencias de Partes subsiguientes, el papel y la capacidad de los pueblos indígenas y comunidades tradicionales para preservar la diversidad biológica desde su conocimiento tradicional. Casi todas las decisiones tomadas tanto en el Convenio de Diversidad Biológica como en las Conferencias de Partes, los acuerdos de Durban, Cartagena, etcétera, y convenios afines son en la mayoría vinculantes para México. Sin embargo el lenguaje del CDB “sin dientes” (promovido por Estados Unidos para después no firmar, o ser ratificado por el Senado), dificulta su ejecución obligatoria.

Después de 15 años de existencia del CDB, y otros convenio más del artículo 169 de la OIT, los acuerdos de Cartagena, y los derechos de los agricultores tradicionales (FAO, 1988) y resoluciones subsiguientes vinculantes o no, existe un laberinto de compromisos que el país tiene que cumplir por mandato de las Naciones Unidas para impulsar a los pueblos indígenas como sujetos sociales importantes en la preservación del patrimonio natural y cultural. Sin embargo, los mencionados acuerdos no se han cumplido ni traducido en acciones de políticas públicas vigorosas. En especial,



los tratados internacionales comerciales y la presión de los países desarrollados para regular la propiedad intelectual, y la no claridad del significado en la práctica de los derechos colectivos *sui generis*, o los recursos biológicos colectivos, para proteger sus conocimientos y patrimonio propio, están cerrando los espacios de opciones de protección.

El CDB acordó crear programas de apoyo a los gobiernos signantes para la conservación de la diversidad biológica, en especial la de los pueblos indígenas y comunidades locales (Fondo Internacional para el Apoyo y la Protección de los Ecosistemas, GEF por sus siglas en inglés). Sin embargo, a pesar de avances puntuales, como los proyectos de Conservación de la Biodiversidad de Comunidades Indígenas (Coinbio), Programa de Desarrollo Rural Sustentable (Proders), Proyecto para la Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México (Procymaf), Corredor Biológico Mesoamericano-México, pago por servicios ambientales o programas de reforestación masivos con limitada eficacia, o esfuerzos puntuales y efímeros para la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad), México presenta un gran déficit en cuanto a la aplicación de los derechos de los pueblos indígenas, de sus territorios, de participación equitativa de los beneficios que se derivan por el uso comercial de terceros de la diversidad domesticada, de recursos biológicos colectivos y de conocimientos tradicionales.

Sostengo que depende del gobierno y Estado mexicanos, y principalmente de las organizaciones sociales, la profundidad con que se apliquen las directrices obligatorias generadas en el concierto internacional, y en este sentido tenemos experiencias nacionales de suma importancia que podrían ser ejemplos a generalizar.

De la evaluación general de la diversidad biológica, de la agrobiodiversidad y de la ubicación de los territorios de los pueblos indígenas respecto a la captación del agua, se desprende la importancia

estratégica para la preservación y gestión de los ecosistemas clave del país en tres sentidos: 1) la cubierta vegetal o macizos de vegetación que se traducen en biomasa que captura carbono, mantiene los suelos, e interviene positivamente en la regulación del ciclo del agua; 2) la riqueza biológica que alberga cada uno de estos tipos de vegetación en un país megadiverso, y 3) la interacción entre los ecosistemas y agroecosistemas indígenas que mantienen el reservorio fitogenético más importante que se ha producido en Mesoamérica.

Para llegar a esta conclusión se desarrolló una metodología que define los territorios mínimos actuales de los pueblos indígenas. He demostrado que existen territorios indígenas que rebasan la imprecisión de los “municipios indígenas”, “regiones indígenas”, “microrregiones de alta marginación”, o los mismos límites estatales, todos ellos instrumentos político-administrativos del Estado mexicano. Con esta metodología se obtuvieron territorios que abarcan 28 033 092 hectáreas, lo que representa 14.3 por ciento del total nacional. Este territorio es el núcleo duro, donde se aglutina la población indígena que se compone por localidades contiguas de 40 por ciento y más de hogares indígenas, mismos que frecuentemente son parte de núcleos agrarios de tipo ejidal o comunal, a veces en conjunción con pequeñas propiedades. Hay entonces condiciones inmejorables para impulsar con los pueblos indígenas nuevas culturas ambientales sostenibles y apostarle a la resiliencia de los ecosistemas y sus servicios ambientales globales y regionales. Esta tesis se deriva de la conclusión que 75 por ciento del territorio de los pueblos indígenas está cubierto de vegetación natural, esto es, 21 286 469 hectáreas, de las cuales 42.2 por ciento es vegetación primaria, 29.3 por ciento secundaria arbórea, 26.3 por ciento secundaria arbustiva.

Los bosques y selvas primarias —se supone— deben contener la cadena trófica completa. Tene-

mos un gradiente de intervención humana en la cubierta vegetal primaria y secundaria principalmente arbolada (que suma 54 por ciento de los territorios indígenas, esto es, 15 237 253 hectáreas), por lo que no se trata de bosques y selvas prístinas. Su diversidad se debe más a la interacción compleja entre las formas de uso de los recursos naturales y los ecosistemas. Los aspectos culturales tienen mucho que ver con esta paradoja aparente, en la que coexisten bosques alterados y fragmentados con una enorme diversidad biológica (Madrid y Chapela, 2002).

Al analizar las cubiertas vegetales en territorios de los pueblos indígenas se concluye que en ellos se encuentran más de 50 por ciento de selvas altas y medianas, bosque mesófilo, la cuarta parte de los bosques de pino y la cuarta parte de toda la producción de agua nacional. Contrastando esta visión general con las cubiertas de vegetación y uso específico por pueblo indígena, además con su posición en la captación del agua en las cabezas de cuenca se definieron las Regiones Bioculturales Prioritarias para la Conservación y el Desarrollo. Éstas se refieren a los centros de origen de diversidad biológica, de la agrobiodiversidad y de áreas de importancia vital para la conservación de las especies, los ecosistemas y los servicios ambientales vitales. Las áreas de las RTP, RHP, ANP y AICA superpuestas, cubren 19 675 979 hectáreas, lo que significa que más de 70 por ciento del territorio de los pueblos indígenas tiene alguna categoría de prioridad para la conservación desarrollada por la Conabio. Por ello, las áreas prioritarias bioculturales en territorios de los pueblos indígenas están acompañadas de una lista jerarquizada de los más altos valores de diversidad biológica nacional (diversidad de especies, de ecosistemas, centros de origen tanto natural como de diversidad domesticada, de su mantenimiento, corredores biológicos, etcétera) que serían prioritarias para la conservación. Asimismo, demostramos que las zonas indí-

genas (entre otras regiones), al estar mayoritariamente en las cabeceras de cuenca de las serranías principales del país, son áreas de alto impacto y riesgo de las tormentas y ciclones tropicales.

Cuando en los Acuerdos de San Andrés se hablaba sobre el manejo de los recursos naturales por parte de los pueblos indígenas, se referían en realidad a la gestión indígena o social de la diversidad biológica, de la agrobiodiversidad del agua como recursos naturales y de los territorios. En este trabajo quisimos contribuir en la evaluación de los mismos. Por ello, este trabajo intenta hacer una aportación en este sentido. Con la metodología para delinear los territorios (por lo menos sus núcleos duros) se realizó un marco espacial para evaluar los recursos naturales y biológicos como base para proponer políticas específicas. Los territorios así planteados guían necesariamente a la pregunta sobre la autodeterminación y autonomía para lograr un aspecto básico de los territorios y su proyecto de desarrollo: la gobernanza ambiental-territorial por parte de los grupos sociales que en ellos viven. En este tenor es importante generar convenciones por pueblo indígena para que delinear sus proyectos culturales, económicos, políticos y sociales. En este marco destaca el tema de tratar especialmente a los guardianes, o “captadores” de agua, de la diversidad biológica y agrobiodiversidad de México como estrategia para combatir la pobreza.

Para ello, el marco de las reformas constitucionales del 2001 es insuficiente. Mientras que el artículo 2º de la Constitución mexicana por una parte reconoce el carácter *de pueblos* a los indígenas de México, por otra les niega dos componentes importantes esenciales: ser sujetos sociales con plenos derechos (y no sujetos de interés público) y el territorio. No puede haber pueblos, autonomía y autodeterminación sin territorios en donde se pueda ejercerlas. Respecto a la diversidad biológica, la Constitución refiere indirectamente *el*

*uso preferente de los recursos naturales.* Sin embargo, este “uso preferente” tiene indefinición jurídica y puede interpretarse de distintas maneras; por ello, la excepción elimina la preferencia y se vuelve normalidad. Además se le niega el carácter de derecho de usufructo colectivo dando pie a que terceros aprovechen los bosques, por ejemplo.

Gran parte de la diversidad biológica de los pueblos indígenas se encuentra en tierras de uso común, por lo que los acuerdos y reglas de acceso de los ejidatarios y comuneros es condición necesaria para evitar lo que se denomina la “tragedia de los comunes” y la ingobernabilidad regional impuestas por taladores y narcotraficantes. La tragedia de los comunes se cumple cuando se pierden o violentan las reglas colectivas del uso y acceso de los recursos y que para apropiarse de este bien común, se impone una minoría de personas o grupos privados, de origen externo o interno a las comunidades.

La interfase entre pueblos indígenas y bienes comunes son los derechos indígenas colectivos, y los recursos comunes la base material, social y cultural. Es decir, que los derechos incluyen aspectos centrales como la propiedad de la tierra, el acceso colectivo a los recursos naturales, el conocimiento, la gobernanza ambiental y social, el desarrollo y la identidad (Lauriola, 2005). Por otro lado, la agrobiodiversidad se encuentra parcialmente en las parcelas individuales y en los huertos familiares que en procesos grupales se va intercambiando y generando así un bien colectivo. Las plantas medicinales se encuentran en todos los rincones de sus territorios, es decir, en el monte, en los acachuales y en los huertos familiares. Se trata del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México.

La defensa de la agrobiodiversidad indígena y de los conocimientos indígenas *sui generis* como marca el acuerdo del CDB ni siquiera se menciona en la Constitución mexicana. No hay constitucio-



Paisaje agrario de Jiquipilco El Viejo, Estado de México.





Jóvenes nahuas de Tzinacapan, Puebla.

nalmente la protección para las semillas y plantas que los indígenas domesticaron y que hoy se encuentran todavía en sus territorios, siendo que los derivados de esta proeza que contribuyen con 15.4 por ciento de las plantas y semillas al sistema alimentario mundial proviene de México (Conabio, 2006a), en especial de los pueblos indígenas que mantienen y hacen evolucionar ese acervo. Por tanto, es necesaria una reforma constitucional y del Estado que responda al gobierno de los pueblos indígenas, al derecho al territorio, a México como centro de origen de la diversidad biológica, al agua, al uso y acceso colectivo de los recursos naturales y agrobiodiversidad como bien común y su manejo sustentable, a la propiedad intelectual *sui generis* de los conocimientos tradicionales y, en especial, de las semillas y plantas domesticadas

como recursos biológicos colectivos<sup>1</sup> cuando entran al circuito comercial o pretenden ser utilizados por terceros, como las compañías semilleras transnacionales y farmacéuticas.

Los indígenas no aparecen como colectivo en las comisiones y consejos en instituciones internacionales, nacionales, estatales, regionales o municipales que afectan sus intereses y los acervos que tratan sobre la diversidad biológica y agrobiodiversidad; comisiones forestales, de derechos intelectuales, de bioseguridad, de propiedad intelectual, de cuenca, de desarrollo sustentable o de la misma Conabio, de áreas naturales protegidas, etcétera.

<sup>1</sup> Por recursos biológicos “se entiende los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor real o utilidad real o potencial para la humanidad”, Larson (2002).

De cara al cambio climático global, los pueblos indígenas podrían participar significativamente en la agenda mínima para conservar y aumentar la captura de carbono, manejar y asegurar la captación de agua (la quinta parte del país), custodiar o ser guardianes de los pocos ecosistemas funcionales y de la mitad de las especies que se encuentran en el país, y salvaguardar el germoplasma cultural de la biodiversidad cultivada.

En este capítulo deseo presentar, a partir de las conclusiones generales anteriormente planteadas, algunos procesos de fortalecimiento de lo que podemos llamar *culturas indígenas de conservación*, en estas áreas prioritarias bioculturales como parte de la discusión estratégica de qué hacer en un país megadiverso, de origen del sistema alimentario nacional e internacional. En efecto, tanto a nivel internacional desde el CDB hasta las comunidades locales se ha desarrollado el interés de cómo construir modelos de organización participativa que miren hacia la sustentabilidad. En este sentido, sobre la base del conocimiento local se crea un nuevo conocimiento de conservación, organismos de gobierno local creados *ad hoc*, y organismos de segundo nivel para la “gobernanza” que conduzcan a la conservación y al desarrollo local. También observamos cómo estas nuevas culturas de conservación tienen como uno de sus atributos la resiliencia de la vegetación natural y de la fauna.

En México, la creación de las *culturas indígenas de conservación* son un hecho y se están multiplicando sus experiencias, de manera que se comienza a tener nuevos paisajes con cubierta vegetal como en la Sierra Norte de Oaxaca-Mixe, entre muchas otras regiones.

¿Cuáles podrían ser las experiencias y lecciones a aprender para desarrollar las “culturas indígenas” y campesinas de conservación? La defensa de los recursos biológicos colectivos se interseccionan en tres ámbitos: 1) bioseguridad,

2) la propiedad intelectual, y 3) el acceso y desarrollo de los recursos por parte de los pueblos indígenas.

Tenemos experiencias que nos brindan la oportunidad de establecer la defensa y desarrollo de la enorme riqueza de la biodiversidad y agrobiodiversidad en México para que los pueblos indígenas integren un eje estratégico (en caso que sea posible) en alianza con el Estado para enfrentar el deterioro ambiental y combatir la pobreza. A partir de las experiencias y conocimientos de los pueblos indígenas, las comunidades han elaborado programas y procedimientos que apuntan al uso sustentable de los recursos naturales en áreas de uso común y en las propias parcelas, con beneficios sociales y económicos evidentes, creándose superficies de conservación importantes, lo que se puede denominar *sustentabilidad espacial de los recursos naturales*. Ésta responde íntegramente a los planteamientos del Milenio de las Naciones Unidas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) cuando se postula que no sólo se trata de preservar genes, especies en peligro, interacciones entre las especies y ecosistemas, sino también sus servicios ambientales. Algunos de ellos serían la conservación de la diversidad biológica, la agrobiodiversidad, los suelos, el agua y la masa forestal.

### Experiencias en la gestión ambiental de los ecosistemas por parte de las comunidades y los ejidos en los territorios de los pueblos indígenas. Definiendo las regiones bioculturales de conservación y desarrollo

Partimos de las experiencias de lo que podemos denominar “las nuevas políticas de las comunidades indígenas y campesinas hacia la sustentabilidad” que se han ido forjando desde la década de 1980 en territorios de los pueblos indígenas. Previamente, las comunidades campesinas e indíge-



Selva rozada para sembrar una milpa, Veracruz.

nas habían recuperado mediante los procesos de reforma agraria territorios importantes de selvas y bosques. Miles de hectáreas de selva en manos de empresas estadounidenses y mexicanas fueron repartidas a los ejidos para el aprovechamiento del chicle y con criterio de sustentabilidad el gobierno de Lázaro Cárdenas dio en uso común 400 hectáreas por chiclero, fundándose las primeras selvas extractivas en América Latina (Boege y González, 1996). Estas experiencias tienen como origen movimientos sociales, principalmente en Quintana Roo, Campeche, Oaxaca, Durango y Michoacán, por la recuperación de los recursos forestales en contra de las concesiones a industrias privadas y estatales que arrasaron o descremaron los bosques y selvas primarias. Posteriormente incursionan en otros ámbitos como el manejo de fauna, no maderables y la agroforestería y agroecología. Estas experiencias revalúan los recursos naturales en los territorios de los pueblos indígenas, refuerzan la organización social autónoma y democrática, y de-

sarrollan la capacidad para mejorar los recursos ecosistémicos que se dan local, regional y nacionalmente; también aportan métodos y técnicas propias para enfrentar los problemas de la pobreza.

Dividiremos en cuatro partes estas experiencias de conservación de los bosques y selvas primarias y secundarias, y de la agrobiodiversidad en las regiones bioculturales y, en general, en territorios de los pueblos indígenas: 1) programas para el mejoramiento de la funcionalidad de los ecosistemas naturales: conservación y restauración de la cubierta de vegetación primaria y secundaria principalmente arbórea con cubierta de muy alto valor biológico y de especies en vía de extinción; 2) iniciativas de conservación en comunidades indígenas; en este apartado consideramos los siguientes aspectos: A) ordenamiento ecológico y territorial: definición y delimitación de áreas de cultivo, de ganadería, manejo forestal, conservación y restauración, y B) administración de los recursos biológicos colectivos; en esta sección se clasifican los



siguientes temas: *a)* iniciativas indígenas para el establecimiento de reservas comunitarias para la conservación; *b)* manejo de cuencas y microcuencas como acción colectiva, y *c)* forestería social o comunitaria: manejo forestal sustentable; manejo de no maderables: café bajo sombra; *3)* programa indígena para la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad mesoamericana, y *4)* de la organización social democrática para la defensa y desarrollo sustentable de los recursos naturales.

Para estructurar estas experiencias dentro de un proyecto nacional con los pueblos indígenas, documentamos suficientes ejemplos que permitan proponer líneas de trabajo futuro para las organizaciones sociales y las políticas públicas.

**Programas para el mejoramiento de la funcionalidad de los ecosistemas naturales: conservación y restauración de la cubierta de vegetación primaria y secundaria principalmente arbórea con cubierta de muy alto valor biológico y de especies en vías de extinción**

Frente al siglo XXI, el reto más importante para la humanidad es enfrentar en todos los ámbitos sociales, incluyendo a los pueblos indígenas, la crisis ambiental generada por el proceso civilizatorio de Occidente. Esta crisis se manifiesta no sólo en los altos índices de deforestación, sino en la pérdida de acervos genéticos, de especies, y de funcionalidad de los ecosistemas para proveer los servicios ecosistémicos globales y regionales regulatorios (como clima, agua, enfermedades), de suministro (como agua y suelos), básicos (como agua, materias primas, alimentos) y culturales (como paisajes estéticos y espirituales). Las RTP, RHP y AICA son los primeros instrumentos analíticos espaciales que ideó la Conabio para ubicar la megadiversidad de México. Resulta que si sobreponemos las poligonales de estas regiones a los territorios indígenas,

éstas cubren una superficie de 19675 979 hectáreas, esto es, 70 por ciento. Para 2006 esta superficie incluía las áreas naturales protegidas federales y estatales, sumando un total de 2039057 hectáreas, por lo que podemos concluir que la enorme riqueza biológica y de la agrobiodiversidad no tiene oficialmente más que una cobertura de 7 por ciento.

Obviamente, el ANP para la conservación es importante pero insuficiente cuando están involucradas comunidades y territorios indígenas. En la discusión internacional y nacional sobre los distintos mecanismos de conservación, son cada vez más las voces, tanto de los propios actores como de la academia, que señalan que cuando se crearon las reservas o parques naturales, no se tomó en cuenta la opinión ni se impulsó la participación activa de la población local para “gobernar” a las ANP. Del mismo modo, desde el punto técnico, las ANP no pueden ser el único instrumento para construir la estrategia de conservación en un país (Halffter, 2005; Toledo, 2005; Gerez, 1999; Janzen, 2000). La relación ANP con los distintos grupos sociales, incluyendo los indígenas, no siempre ha sido de sinergia. Paré y Cortés (2006) hacen un estudio comparativo de Montes Azules y Los Tuxtlas, dos reservas de la biosfera con importante presencia indígena y nos presentan las siguientes conclusiones:

En las dos se muestran los intereses contradictorios entre los distintos actores, como son colonizadores originales que fueron incitados por el Estado a colonizar estas regiones de compañías madereras privadas y paraestatales, de los distintos intereses con políticas específicas de cada una de las dependencias gubernamentales tanto federales como estatales, de organizaciones de mediación política del PRI y otros partidos que se dedican a la invasión de áreas federales, o bien la presencia del movimiento autonómico zapatista, de las ONG de gestión ambiental nacionales e internacionales cada una con sus propias agendas. Hay zonas en

las reservas y afuera de ellas, que se vuelven territorios con poderes fácticos de los narcotraficantes o de taladores. En este coctel de intereses, los pueblos indígenas quedan prácticamente a la deriva, ya que no participan como tales en los consejos de las reservas. Así se decreta una reserva y se dan casos en que los directivos, o la misma PROFEPA, no comprende que en esos territorios se han desarrollado actividades de larga duración en la misma como sería la pesca de la corvina por parte de los cucapás en el delta del río Colorado, o la recolección de palma por los otomíes en la Barranca de Mezquitlán. Por otro lado, las políticas de protección de las ANP no incluyen la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad, ni los agroecosistemas creados históricamente por los pueblos indígenas. Justamente, las distintas reservas presentan diferentes tipos de vegetación y adaptaciones específicas a esos ecosistemas por los indígenas que deberían ser objeto de conservación.

Halffter (2005) nos explica que la riqueza de la biodiversidad en México no sólo se encuentra en la diversidad alfa (número de especies por área determinada), atendida en parte para su conservación por las ANP, sino que está en la diversidad beta (ensambles distintos entre el medio físico, la flora y fauna de un mismo tipo de ecosistema o tipo de vegetación). El análisis comparativo entre la presencia nacional de los tipos de vegetación con aquella que se encuentra en territorios indígenas, nos lleva a concluir que los pueblos indígenas son imprescindibles para la preservación de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos. Esta importancia se magnifica con la observación de Halffter para crear algo así como “reservas archipiélago” para atender la conservación de la diversidad beta, que es uno de los secretos de la megadiversidad en México. Por ejemplo, la diversidad de ecosistemas y variedades de coníferas o encinos en los territorios de los rarámuri, no son las mismas que las que se encuentran en los territorios

chinantecos o tzotziles en la sierra norte de Oaxaca o Chiapas respectivamente. En los territorios indígenas hay una presencia inmejorable desde el punto de vista de la variedad de ecosistemas y especies, por lo que si México quiere preservar su diversidad biológica, tiene que incorporar obligatoriamente además de las ANP otros esquemas a la conservación, mismos que los pueblos indígenas y comunidades campesinas pueden proporcionar de manera protagónica.

En conclusión, la cuestión central es entender cómo las comunidades, organizaciones indígenas y campesinas participan activamente en lo que podemos llamar una sustentabilidad espacial más allá del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y las ANP estatales. En realidad, en la conservación se trata de la “gobernanza” sobre territorios de alto valor en diversidad biológica que proporcionan a la sociedad servicios ecosistémicos globales, regionales y locales imprescindibles para sobrevivencia del planeta y de las regiones. Según la experiencia indígena en la *conservación de facto*, y de varios procesos de *conservación in situ*, tanto de la forestería social y/o de áreas de conservación comunitaria, podemos afirmar que los mejores caminos hacia el combate a la desertificación del país, la protección de los ecosistemas, de la vegetación primaria y secundaria, pasan por el control social autogestivo de las propias comunidades principalmente indígenas. Inclusive, para las propias reservas en sus múltiples modalidades es necesario lanzar una nueva política para que los habitantes que viven dentro de ellas, y en especial los indígenas, participen junto a las demás comunidades en la toma de decisiones tanto estratégicas como de los programas operativos anuales de las mismas. Esto se logra con tener representación como indígenas en los consejos técnicos de las reservas, cuando éstos existen.

Hay un tema que apenas se menciona en la conservación nacional. Son los lugares sagrados de los



Ritual de la fertilidad y petición de agua de los indígenas nahuas en el paraje llamado El Cruzco, municipio de Zitlala, Guerrero.

pueblos indígenas, como por ejemplo los sitios de la peregrinación huichola que culminan en Wirikuta, situado en Real del Catorce, San Luis Potosí; el Cerro Rabón en la Sierra Mazateca: el Cerro Cempoaltépetl en la Mixe, o el Cerro Monteflor en la comunidad chinanteca de San Miguel Malinaltepec, Oaxaca, etcétera. De hecho, no existe un catálogo nacional de lugares sagrados de los pueblos indígenas mismos que deberían tener un estatus de protección constitucional. Como en todos los casos estos lugares sagrados deben ser maneja-

dos bajo la batuta autogestiva de las comunidades indígenas y por supuesto no por planes de manejo desarrollados por cualquier consultora externa.

Por lo anterior, es central el desarrollo de políticas públicas y de los propios pueblos indígenas en tres ámbitos de sus territorios y comunidades: defender el bosque y selvas primarias, mejorar las selvas y bosques secundarios, reconstruir y reforestar las partes más destruidas, y desarrollar las áreas de defensa de la agrobiodiversidad. Hoy en día ya no sólo se trata de conservar el acervo de los





Alumnos de la escuela rural de Santa Cruz, Hidalgo.

genes o especies en peligro, sino los ecosistemas y sus servicios en una dinámica cambiante por el cambio climático, ante la erosión de su funcionalidad, lo que nos acercaría a lo que se podría llamar conservación biorregional.

### Iniciativas de conservación de las comunidades indígenas

Hay numerosas experiencias exitosas de organización y manejo sustentable de los recursos naturales por parte de organizaciones sociales con raíces indígenas, que al reorganizarse tienen éxito notorio en los aspectos comunitarios, económicos y sociales importantes. Una y otra vez observamos que estas experiencias se construyen desde la perspectiva de la defensa de lo propio frente al saqueo desde el exterior. Los comuneros y ejidatarios de las comunidades forestales de México han observado como fueron destruidos sus bosques y

selvas primarias por grandes empresas o sus intermediarios bajo la figura legal de las “concesiones” o bien por caciques y sus pistoleros. Esta situación creó desazón en los propios comuneros y descuido de los bosques por ejemplo, cuando se presentaban incendios forestales.<sup>2</sup> Asimismo, la pérdida del control social sobre sus recursos tanto por las concesiones como por caciques internos de las comunidades, cambio de uso del suelo, ha creado una situación de destrucción. La venta de madera ilegal en comunidades descontroladas, sigue siendo uno de los flagelos de los bosques y selvas mexicanos.

Las experiencias de manejo forestal comunitario sustentable, parte de una lucha intensa de las comunidades indígenas y campesinas forestales que se opusieron en los años setenta en contra de las concesiones forestales a grandes monopolios privados y estatales, mismos que esperaban del gobierno del presidente José López Portillo que les renovara la concesión por otros 25 años. Pero el movimiento campesino e indígena logró frenar esta iniciativa con distintas estrategias de lucha como los paros, bloqueos de los caminos forestales, huelgas de trabajadores en los aserraderos, marchas, y una gran batalla legal en la Suprema Corte de la Nación para que no se renovaran las concesiones consideradas por los indígenas como ilegales. El proceso fue largo y comuneros y líderes murieron en manos de los caciques intermediarios o fueron encarcelados. La Suprema Corte de la Nación les dio la razón y comenzó el largo proceso a veces inconcluso de reapropiación de los recursos naturales por parte de los comuneros y ejidatarios. Asimismo desde la Subsecretaría Forestal Federal, bajo la dirección del ingeniero

<sup>2</sup> Ostrom (2000) describe con agudeza la situación de deterioro de los recursos naturales cuando los usuarios tradicionales (campesinos o indígenas) pierden los derechos sobre sus recursos —léase por ejemplo concesiones o convenios o contratos— y desaparecen los incentivos para la vigilancia y la organización para restringir el libre acceso a los recursos.

Cuauhtémoc Cárdenas, se inició un proceso de apoyo a la forestería comunitaria. Con los triunfos del movimiento indígena y campesino por la recuperación del control social sobre sus recursos, se fueron construyendo modelos múltiples de ordenamiento, conservación y aprovechamiento. Los agentes externos que apoyaron estos procesos sustentables son de diverso origen, a veces ONG, prestadores de servicios forestales honestos, organizaciones campesinas e indígenas regionales, algunas instituciones gubernamentales, programas con apoyo internacional.

En estas experiencias de conservación, ordenamiento territorial ecológico de las comunidades indígenas, de la creación de empresas ejidales y comunales, de servicios técnicos comunes, de la formación de capacidades técnicas locales, de búsqueda de frentes de comercialización comunes, de agroforestería sustentable, de mercados justos etcétera, se formaron uniones regionales u organizaciones de segundo nivel.<sup>3</sup> Las comunidades que lograron recuperar el control social de la asamblea ejidal y comunal sobre sus territorios y recursos, comenzaron a buscar alternativas para aprovecharlos de forma sustentable.

A partir de todas estas experiencias se desarrollaron algunos programas piloto auspiciados por el Global Environmental Facility (GEF, por sus siglas en inglés) que retoman estas experiencias planteando un menú de alternativas como el Programa de Conservación y Manejo de Recursos Fo-

restales (Procymaf), el Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en Comunidades Indígenas (Coinbio), Manejo Integrado de Ecosistemas en tres Ecorregiones Prioritarias (MIETEP), Corredor Biológico Mesoamericano-México y a nivel nacional, y con presupuestos muy limitados los Programa de Desarrollo Regional Sustentable (Proders), etcétera. Por ejemplo, Coinbio tiene en proceso el ordenamiento territorial de 140 mil hectáreas en ejidos y comunidades, de ellas 70 mil se dedican al uso sustentable de los recursos y otra cantidad igual está destinada a reservas comunitarias.

En Anta y Pérez (2004) se hace un recuento de 616 comunidades del estado de Oaxaca que tienen alguna actividad o experiencia en el buen manejo de sus recursos naturales. Los autores consideran que 200 de ellas pueden ser consideradas con avances; las más numerosas se ubican en el sector agropecuario y agroforestal (principalmente en la producción del café a sombra), seguidas por las comunidades forestales de las cuales 150 comunidades forestales trabajan 650 mil hectáreas sustentablemente y treinta empresas silvícolas comunitarias. Le siguen en importancia comunidades de las selvas húmedas, bosques mesófilos, selvas secas y pocas experiencias en manglares. La Sierra Norte de Oaxaca-Mixe es la RTP con mayor número de localidades (213) que con sus actividades de buen manejo cubren miles de hectáreas de bosque primario y secundario. Esta RTP coincide con la descripción dada en el capítulo III de este libro, y en la cual esta zona tiene los más altos valores de diversidad biológica. Simplemente, en el territorio de los mazatecos y chinantecos tenemos ocho y nueve tipos de vegetación, respectivamente, y precipitaciones anuales que van de 500 a 4500 mm, cuya diferencia se expresa en menos de 100 km en línea recta.

Los servicios ecosistémicos que esta RTP proporciona son importantísimos para la economía nacional: agua, suelos, sumideros de carbono, di-

<sup>3</sup> Ejemplos de estas organizaciones de segundo nivel serían la Unión de Comunidades Zapotecos y Chinantecas, Unión Ixtlán-Etla, Comité Regional de Recursos Naturales de la Chinantla, Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo, Unión de Comunidades Zapotecas y Chinantecas, Sistema Comunitario para el Manejo y Conservación de la Biodiversidad, Coordinadora Estatal Productores Café Orgánico Oaxaca CEPKO, UCIRI en Oaxaca, etcétera; la organización regional campesina SSS Sanzekan Tinemi en Chilapa, Guerrero, la Cooperativa Productores Campesinos Tozapan Pankizaské, S.C. de R.L. de C.V en la Sierra de Puebla, las Sociedades Civiles de Quintana Roo.



Paisaje de Jiquipilco El Viejo, Estado de México.

versidad biológica y área focal como centro de origen de diversificación de la agrobiodiversidad mesoamericana. Las cuestiones son cómo generalizar las experiencias de manejo comunitario en toda la RTP, y cómo asimilar las enseñanzas para impulsarlas en otras zonas. Con estas experiencias que podemos denominar *in etno situ* (Challenger, 1998) se han registrado avances importantes en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Las experiencias más exitosas para la conservación y el desarrollo biorregional, se refieren a la integración de políticas de manejo sustentable en tres frentes articulados: el frente regional (con organizaciones de segundo nivel), de las comunidades dentro de su territorio agrario principalmente en las tierras comunales y de uso común, y el de los productores(as) individuales (integrados en cooperativas o asociaciones de tipo productivo

cultural u otro). Para garantizar la sustentabilidad y las experiencias comunitarias de la forestería social, el manejo de microcuencas, como las iniciativas de áreas comunitarias protegidas tienen procesos en común ordenamientos ecológicos y territoriales, reorganización social y reglas claras de acceso a los recursos naturales.

Lecciones para la conservación del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas: 1) establecimiento de reservas comunitarias para la conservación de selvas y bosques primarios y secundarios; 2) manejo de cuencas, subcuencas y microcuencas como acción colectiva de comunidades indígenas y campesinas; 3) manejo forestal comunitario sustentable que incluye los no maderables como el chicle, palma camaedora y pita, miel multifloral de las distintas selvas; 4) el desarrollo de la producción de café bajo sombra y en parte de miles de



pequeños productores indígenas; 5) esquemas de ecoturismo de bajo impacto y 6) La conservación *in situ* en agroecosistemas mejorados de la agrobiodiversidad mesoamericana con métodos agroecológicos afines a las tradiciones indígenas.

*Ordenamiento ecológico y territorial: definición y delimitación de áreas de cultivo, de ganadería, manejo forestal, conservación y restauración*

El ordenamiento del territorio no es algo nuevo para las comunidades indígenas y/o campesinas. De hecho, existe el “territorio simbólico”, en donde se plantea la existencia de sitios sagrados, el área de la selva o bosques en donde hay que hacer rituales para intervenir en ellos, como derribar árboles para sembrar, cazar, etcétera, (Boege, 1988). El ordenamiento de los territorios ejidales y comunales desde los años 1980 hasta la fecha, se ha convertido en parte en una conquista de los comuneros y ejidatarios y el reconocimiento de los derechos colectivos de propiedad sobre la tierra y los recursos, en resumen el gobierno sobre sus territorios. Tales derechos comprenden, por supuesto, la titularidad de la tierra, el ser socios ejidales y comuneros, el de acceder, usar y disponer de la tierra. La importancia de los derechos colectivos con relación al ordenamiento territorial es fundamental. En México, es muy difícil concebir la continuidad de los procesos ecológicos básicos (flujos migratorios, ciclos de agua y carbono, regeneración de la fertilidad de los suelos), sin el gobierno de los bienes comunes en ejidos y tierras comunales. Claro que se pudieran constituir macizos forestales de propiedad latifundista y/o estatal, pero en el caso histórico de México, la reforma agraria se encargó de repartir los grandes latifundios. Asimismo, la colonización por incentivo público de selvas y terrenos nacionales ha concluido (Chapela, 2006).

En el mismo artículo Chapela señala lo siguiente:

El ordenamiento de los territorios comunales implica la existencia de mecanismos legales de reconocimiento de los derechos colectivos de propiedad sobre los territorios por ordenar. Tales derechos comprenden, por supuesto, el relativo a la titularidad de las tierras, pero incluyen también los derechos a acceder, usar y disponer de la tierra y los recursos asociados, a aprovechar los productos que se obtengan y a transferir la propiedad a un nuevo dueño. Como veremos, no siempre se reconocen todos estos derechos de propiedad colectiva; por el contrario, lo normal es que solamente se acepten algunos y que, sobre la marcha, las comunidades ejerzan los derechos otorgados y adquieran otros, en un proceso paulatino de apropiación.

Todas las experiencias parten de la planeación territorial que realizan las propias comunidades con apoyo técnico exterior<sup>4</sup> se conjuntan así los saberes indígenas con los requerimientos oficiales para el manejo sostenible de los recursos naturales. Chapela y Lara (1996) señalan que los ordenamientos, permiten crear un espacio de planificación más allá de las necesidades individuales apremiantes. Planificar el uso de los territorios co-

<sup>4</sup> Estudios Rurales y Asesoría, ERA, A.C., asociación pionera en la promoción de la Planeación Comunitaria del Manejo del Territorio, metodología enfocada hacia el ordenamiento de comunidades forestales en Oaxaca. Grupo de Estudios Ambientales, GEA, A.C., en varias partes del país principalmente en Campeche, Guerrero, Michoacán. Grupo Autónomo de Gestión Ambiental, GAEA, A.C., organización con amplia experiencia en la gestión participativa de recursos naturales en la Costa Oaxaca y que en el año 2000 realizó el ordenamiento para el manejo de las subcuencas del río Copalita. Methodus, S.C., organismo civil profesional experto en sistemas agroforestales, fortalecimiento del capital social y creación de empresas comunitarias. Capacitación y Planeación Comunitaria, A.C. en la Chinantla Alta, con amplia capacidad técnica para la elaboración cartográfica, el trabajo comunitario y la educación ambiental. Programa de Aprovechamiento Integral de los Recursos Naturales, PAIR, A.C. con más de 15 años de trabajo en ordenamientos y desarrollo comunitario, sobre todo en el estado de Guerrero. Asimismo, Procymaf, Coinbio, etcétera, han trabajado con las comunidades forestales de Oaxaca, Guerrero y Michoacán, Quintana Roo, Durango, y Jalisco.

munales con una perspectiva a largo plazo implica que la colectividad ha decidido voluntariamente sujetarse a un régimen normativo establecido que favorece a los socios y no necesariamente a los individuos. Continúa señalando que regenerar, por ejemplo, áreas de bosques degradadas obedece a una necesidad de formar los “almacenes” de recursos forestales del futuro y que no se puede explicar la decisión como un estricto requerimiento productivo de los comuneros que hoy ahí viven. La regeneración emerge como un interés colectivo que antes no existía. Una experiencia típica de los ordenamientos territoriales comunitarios como instrumento de planeación es la que se da en un proceso de intercambio de saberes y de cooperación activa entre gente designada por la asamblea, la comunidad y voluntarios por sectores (mujeres, ancianos, comuneros activos, niños), con gran conocimiento de causa y capacidad de generar consensos entre grupos contradictorios y un equipo técnico multidisciplinario que maneja sistemas de información geográfica. En talleres de planeación participativa se habla por primera vez de manera sistemática de prácticas de aprovechamiento, de la calidad de los recursos e incluso de formas indebidas o ilegales de apropiación por algunos de sus miembros. Uno de los ejes conductores es la pregunta de cómo hacer para que los recursos no se acaben, esto es, la necesidad de un uso sustentable. Otro punto clave es construir la confianza de que los acuerdos y reglas se respeten. En resumen, Pardo (2003) presenta la siguiente síntesis de los ordenamientos territoriales comunitarios que estudió:

1) El ordenamiento del territorio es una herramienta de gran utilidad para la planeación de los recursos comunitarios, al combinar técnicas de análisis y modelación geográfica y metodologías de participación comunitaria. El ordenamiento puede considerarse la plataforma hacia la autonomía en la toma de decisiones acerca del ma-

nejo de los recursos y hacia la autogestión comunitaria.

2) La integración de ordenamientos comunitarios a nivel de cuenca hidrográfica y región puede constituir la base para una política de ordenamiento regional y desarrollo sustentable construida “de abajo hacia arriba”, que oriente las inversiones productivas del gobierno hacia los programas diseñados por las comunidades.

3) Para las comunidades, el ordenamiento es un medio para mejorar la organización social y obtener apoyos para proyectos productivos sustentables.

4) Con ello se logra establecer una plataforma de negociación interna para fijar las reglas de apropiación del recurso, restricción al acceso abierto y desordenado y la recuperación del recurso aprovechado.

5) Para los tres niveles de gobierno, el ordenamiento genera certidumbre para invertir en programas diseñados en función de la vocación de uso del suelo y con el consenso comunitario.

6) Para las organizaciones civiles que promueven los ordenamientos, éstos son instrumentos que permiten una planeación a largo plazo del desarrollo de la comunidad con base en criterios locales de bienestar.

7) El principal logro de los ordenamientos es llegar a consensos sobre normas de uso del territorio, que integran el conocimiento local con criterios técnicos de optimización del aprovechamiento.

8) Una de las principales limitantes para la implementación de los ordenamientos ecológicos comunitarios es que no tienen vinculación legal, al no estar reconocidos en ningún instrumento normativo. Para su validación, deben ser expedidos por las autoridades municipales o, una vez incluidos en Reglamentos o Estatutos Comunitarios, validados en el Registro Agrario Nacional.

9) Los ordenamientos comunitarios deben adaptarse a los tiempos locales y no a los calendarios fiscales. Para que la comunidad se apropie del



Cultivo de jitomate.

proceso, se recomienda realizar el trabajo por fases. Un ejercicio completo puede durar entre uno y dos años.

10) No existe una propuesta metodológica homogénea entre las diferentes organizaciones que promueven este tipo de estudios. La variedad de técnicas, productos y calidad de los trabajos impide que en la actualidad puedan homologarse o integrarse hacia la construcción de un ordenamiento regional.

11) El ordenamiento debe responder a una necesidad de la comunidad de mejorar el manejo de sus recursos naturales. Se debe incluir en las discusiones a todos los sectores interesados, incluso los que tradicionalmente no tienen derechos de decisión (mujeres, avecindados, etcétera).

12) A la hora de comenzar un estudio de ordenamiento se deben prever los mecanismos y financiamiento necesarios para dar seguimiento a los acuerdos y poner en marcha los programas de trabajo que se deriven. Si el equipo no se puede com-

prometer a dar seguimiento al proyecto, debe plantearse si es oportuno comenzar el estudio.

13) Para llegar a acuerdos sobre el uso colectivo del territorio en comunidades o ejidos parcelados es conveniente buscar la reflexión sobre problemáticas comunes: la contaminación del agua, la escasez de leña, la productividad agrícola, el mercado, etc. A partir de ahí se debe buscar la concientización sobre la importancia de trabajar en común.

14) La integración de ordenamientos comunitarios para construir un “plan de gestión de la cuenca hidrológica” debe partir del interés de las comunidades hacia una estrategia regional. La búsqueda de objetivos comunes, como el pago de servicios ambientales, puede servir de detonante, por ejemplo, en el caso del Sistema Comunitario para la Biodiversidad que promueve GAIA en la Cuenca de Huatulco-Copalita.

15) La elaboración de acuerdos y reglas comunitarias para el manejo de los recursos debe partir



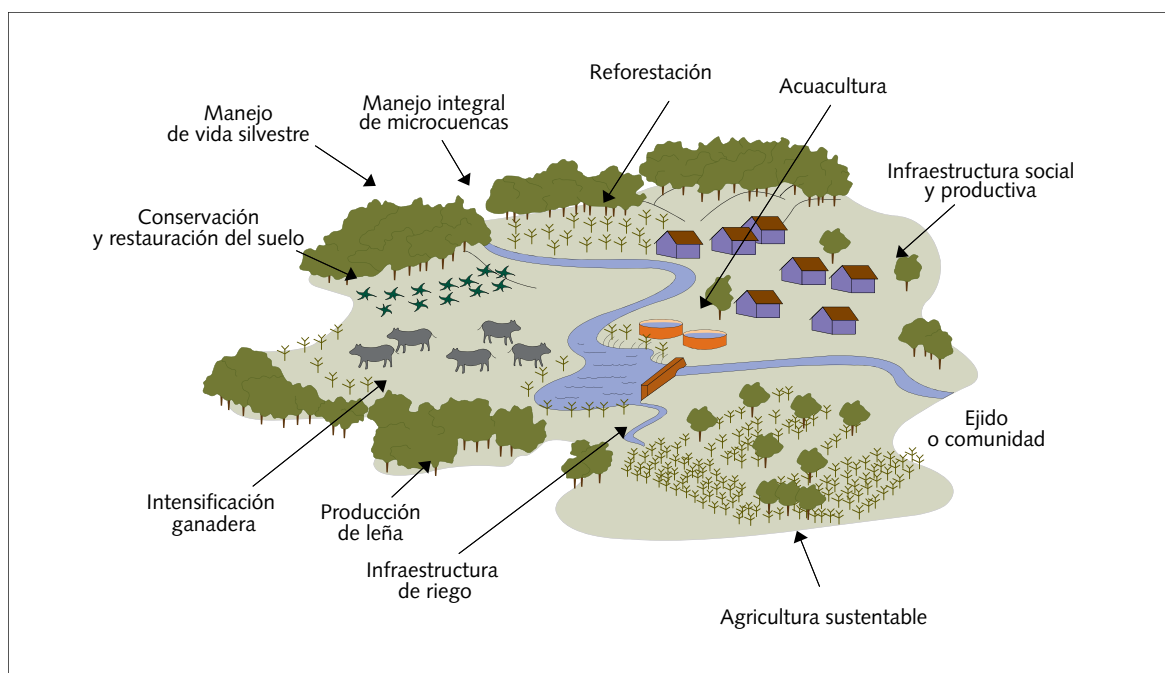


FIGURA 1. Ordenamiento territorial y ecológico de ejidos y comunidades. Fuente: SEMARNAP, 1994.

de un análisis profundo del sistema de usos y costumbres locales, pues allí se puede encontrar la clave de gestión responsable que ha permitido la conservación de la biodiversidad a lo largo de los siglos.

No todas las experiencias de ordenamiento territorial y ecológica han sido exitosas. Por una parte, depende en gran medida de la motivación de las comunidades, pero también de los grupos promotores y de su experiencia. A veces se aplican mecánicamente los procedimientos de ordenación territorial sin que las comunidades se apropien realmente del proceso. Todos los involucrados tienen que darle seguimiento al proceso y es imprescindible la formación de técnicos(as) de las propias comunidades.

#### *Administración de los recursos biológicos colectivos, Iniciativas indígenas para el establecimiento de reservas comunitarias para la conservación*

Decíamos en el tercer capítulo que los pueblos indígenas están involucrados en los instrumentos de

conservación federales y estatales con 2000 298 has de su territorio. Sin embargo, la conservación en los territorios indígenas se está desarrollando por afuera del Sinanp, por las iniciativas comunitarias de conservación y desarrollo sustentable. Estas últimas obedecen a varios procesos con experiencias distintas como los ordenamientos forestales de la forestería comunitaria en áreas forestales permanentes. Estas consisten en áreas de aprovechamiento forestal y otras de conservación de la flora y fauna. Aparte de los ordenamientos forestales tenemos iniciativas comunitarias en donde se han designado en sus respectivas asambleas, áreas para la conservación, mismas que no tienen registro más que en los propios anales, y otras certificadas por la Conanp. Las iniciativas de conservación comunitaria y su certificación por parte de la Conanp se apoyan legalmente en el artículo 59 de la LGEEPA o en el artículo 48 de la Ley de Vida Silvestre. Esta modalidad en la ley fue una propuesta impulsada por iniciativa de comunidades indígenas de los Chimalapas, que ante la amenaza de

que se decretara una reserva de la biosfera por encima de la voluntad de las comunidades, propusieron vincular la conservación con la gestión campesina e indígena de sus territorios.

En Oaxaca se han originado estas iniciativas indígenas y campesinas para el establecimiento de reservas comunitarias para la conservación. Con esta modalidad, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP-SEMARNAT, 2005) ha certificado alrededor de 50 mil hectáreas para el año 2004 y se pretende lograr 170 mil para finales del 2007 en los estados de Oaxaca, Guerrero y Michoacán. Sólo las comunidades chinantecas organizadas en el Comité Regional de Recursos Naturales de la Chinantla A.C. (Corenchi) han certificado en las regiones terrestres prioritarias 30 000 hectáreas de bosque mesófilo en combinación con selvas altas perennifolias y bosque encino-pino primario. Hay además en proceso de certificación 20 000 más, como iniciativa de las comunidades indígenas para la creación de un corredor biológico. Las comunidades presentan a la Conanp para su certificación: 1) la cartografía de la comunidad, ejido; 2) descripción general del área a proteger: características físicas, valores biológicos y culturales (por ejemplo, sitios sagrados); 3) estudios o proyectos con que cuenta; 4) acreditación de la propiedad y seguridad jurídica; 5) manifestación comunitaria de la temporalidad que se desea dar a la protección, el uso que se le dará a la tierra, las reglas de acceso; 6) programa de manejo; 7) acta de asamblea validada por la Procuraduría Agraria, para ser inscrita en el Registro Agrario Nacional, y que contenga los acuerdos relativos al nuevo destino de la superficie a certificar, se notifica al municipio correspondiente que se ha incorporado al ejido o comunidad un área de conservación, y se solicita al gobierno del estado que incorpore estas áreas a su sistema estatal de áreas protegidas. En el estado de Oaxaca, la mayoría de los ejidos y comunidades con reservas comunita-

rias cuentan con ordenamientos territoriales y ecológicos. En ellos se zonifica y se delimita con claridad el área a proteger, las zonas de cultivo, de aprovechamientos forestales y/o de productos no maderables y de protección. La asamblea general aprueba los lineamientos, criterios y acciones para todo el ejido y en especial para la reserva comunitaria, mismos que son adoptados y respetados por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Se compromete, además, a realizar progresivamente los inventarios florístico y faunísticos que están bajo custodia de la asamblea. El manejo del área quedará a cargo del ejido, con la finalidad de mantener en buen estado de conservación sus recursos naturales, permitiendo su uso y aprovechamiento en términos de las disposiciones legales y reglamentos que los ejidatarios o comuneros establecieron. Las áreas en las que el ejido decida permitir el acceso público se dotarán de las instalaciones necesarias y que estén de acuerdo con el paisaje. Idealmente, las reservas deben tener un componente didáctico para los niños de las escuelas de la región, habitantes locales y visitantes. La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente colaborará con los ejidos y comunidades para formar inspectores y sistemas de vigilancia comunitaria, previa aprobación de la asamblea.

La certificación de estas áreas ha promovido el fortalecimiento de las comunidades indígenas en las negociaciones y gestiones para que las acciones del gobierno federal y estatal prioritarias, normalmente dispersas y caóticas, pasen por el tamiz de las autoridades de los ejidos. Asimismo, se facilita la solicitud y operación de programas específicos de compensaciones que paga la sociedad por los servicios ambientales ecosistémicos: hídricos, custodio de la diversidad biológica, conservación de los acervos de carbono. Chapela (s.f.) calcula que las comunidades principalmente indígenas agrupadas en las organizaciones regionales de IXETO y UZACHI, aumentarán sus acervos de carbo-

no secuestrado en 200 mil toneladas en treinta años. Las condiciones para incorporar a las reservas comunitarias la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad mesoamericana son excelentes. Hasta ahora no se ha legislado a nivel federal el reconocimiento e incorporación de las reservas comunitarias dentro del Sinanp, lo que obligaría a la federación a canalizar recursos para el manejo y custodia de estos territorios por parte de los campesinos y miembros de los pueblos indígenas.

#### *Manejo de cuencas y microcuencas como acción colectiva*

En los territorios de los pueblos indígenas se capta el 23.3 por ciento de todas las aguas nacionales. La captación se establece con base en la precipitación, y depende de la gestión de los ecosistemas la calidad de la captura. El agua captada se infiltra, escurre o se evotranspira según la presencia espacial de la vegetación, y si domina la forma primaria o si ha entrado en estados sucesionales recientes.

La pregunta sería cómo maximizar esa captura para el provecho de todos los usuarios, incluyendo los propios ecosistemas. En el capítulo tres se llegó a la conclusión de que los territorios de los pueblos indígenas se encuentran principalmente en las cabeceras de cuencas y que por su ubicación tiene riesgos enormes en caso de eventos meteorológicos como los huracanes.

Se presentan consecuentemente distintos gradientes de erodibilidad del suelo, así como de velocidad de las corrientes de agua. En el caso de cambio de uso del suelo para actividades ganaderas y agrícolas la erosión contribuye a la desertificación<sup>5</sup>

<sup>5</sup> La erosión es probablemente uno de los principales promotores de la desertificación de la superficie nacional, por lo que es considerada como uno de los problemas ecológicos más severos de los recursos naturales renovables de México. De los casi 200 millones de hectáreas del territorio nacional, 154 millones están sujetos a diversos grados de erosión (leve y moderada entre 74 y 94 millones de hectáreas; severa y muy severa entre 60 y 80 millones de hectáreas), lo que representa

del país. Un bosque bien manejado, con laderas cubiertas de vegetación, con sistemas de manejo de suelo agrícola, que logre la retención e infiltración del agua cuenca arriba, debe ser central en un enfoque ecosistémico de gestión ambiental.

La Ley de Aguas Nacionales propone que dentro de los usuarios se incluya a los ecosistemas y que los recursos hídricos que éstos usan se definan como: “el caudal o volumen mínimo necesario en cuerpos receptores, incluyendo corrientes de diversa índole, embalses o el caudal mínimo de descarga natural de un acuífero que debe conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema”. Sin embargo, no hay procedimientos operativos que traduzcan la definición de caudal o volumen necesario mínimo. Así los ecosistemas no están representados por la autoridad ambiental en los Consejos de Cuenca para definir cuánta agua necesitan para sobrevivir.

Incluso los indígenas, como guardianes, custodios, productores o proveedores de grandes cantidades de agua, no tienen representación en los Consejos de Cuenca porque no son considerados como usuarios.

Al incluir en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable la problemática del agua al manejo integral por cuencas hídrico forestales, constatamos que los permisos para aprovechamientos forestales maderables y no maderables subordinan los recursos hídricos al manejo forestal. La pregunta que surge es qué sucederá cuando no existan aprovechamientos forestales, siendo que

78.30 por ciento de la superficie del país. Las entidades más afectadas son: Oaxaca, Tamaulipas, Yucatán, Veracruz, Chiapas, Nuevo León, Estado de México, Coahuila, San Luis Potosí y Michoacán. Actualmente, como consecuencia de lo anterior, sólo 14 por ciento de la superficie cultivable se encuentra en óptimas condiciones para la siembra, además existen poco más de 400 000 hectáreas de tierra de riego con problemas de salinización, ésta es referida al deterioro de los suelos por el incremento en el nivel de sales solubles que reducen su capacidad productiva (INE 1994).



los bosques tienen un papel importante para la regulación del agua en las cabezas de cuenca. Encontramos problemas de aplicación de los instrumentos de política y de las autorizaciones, entre otros, que afectan el cuidado real de las cuencas hidro-lógico-forestales.

Por el acceso al agua que se encuentra en los territorios se han generado varios conflictos importantes entre la población indígena y el Estado-gobiernos. Los territorios de los pueblos indígenas han sufrido embates importantes por parte de la sociedad en su conjunto. Así, la construcción de enormes represas para el control de avenidas en eventos meteorológicos extraordinarios, la generación de electricidad y el almacenamiento de agua para los sistemas de riego han generado pérdidas de tierras importantes, desplazamientos y relocalizaciones masivas, pérdida de lugares en donde yacen los ancestros y sitios sagrados (Barabas y Bartolomé, 1973; Boege, 1988). La lista de estos agravios es larga y el conflicto entre comunidades indígenas y gobierno ha tenido distintas rutas. En varios territorios de los pueblos indígenas se captura el agua para un rosario de represas que forman los distritos de riego de la agricultura de alto rendimiento y de sistemas importantes para la generación de electricidad afuera de su territorio. Llama la atención que no exista una política pública clara para mantener la salud de los ecosistemas de estas cabeceras de cuenca. Casi todas las cabezas de cuencas están perdiendo suelos, las presas se están azolvando y la sustentabilidad de la generación de electricidad a largo plazo sufre una merma importante, ya que las presas pierden su capacidad de almacenamiento. Ante este fenómeno, la CFE únicamente atina a proponer la construcción de otra presa en territorio indígena cuenca arriba o abajo como fue el caso del alto Balsas, Guerrero. De la integridad de los ecosistemas depende la calidad de la captación de agua, de la infiltración, la evotranspiración y los escurrimientos superficia-



Roza, tumba y quema en la península de Yucatán.



Roza tumba y quema en los Tuxtlas, Veracruz.

les y subsuperficiales. La velocidad del vaciamiento de la cuenca depende, asimismo, de la calidad de la cubierta vegetal. Los ecosistemas naturales en su mayor complejidad son las mejores trampas para la infiltración del agua y dosifican el escurrimiento superficial y la evotranspiración. Por otro lado, la remoción de la vegetación genera erosión del suelo, acelera el escurrimiento y el vaciamiento de la cuenca, así como el azolvamiento de los cuerpos de agua naturales y artificiales, incluyendo los ríos, lagunas costeras, presas, lo que pone en entredicho la sustentabilidad y funcionamiento a mediano y largo plazo de las mismas.

Otro espacio de conflictividad es el abasto de agua para las ciudades desde los territorios de los pueblos indígenas. Por un lado, el manejo inadecuado de las laderas va azolvando los sistemas de captación de agua para canalizarla a las ciudades.

Por otro lado, desde las ciudades el agua se considera “dada” y no se ve la necesidad de procedimiento compensatorio para los dueños de los territorios ni obras para mejorar la captación.

Paré y Robles (2006) presentan el caso concreto de negociación para la compensación por parte de las ciudades de Minatitlán y Coatzacoalcos para las comunidades popolucas y nahuas de la parte alta de la Sierra Santa Marta y San Martín Pajapan que viven en la parte alta de la cuenca. De este modo, el conflicto entre las ciudades y las comunidades indígenas llevó a experimentar la creación de nuevas instituciones para llenar el vacío que implicó la acción de los gobiernos de tomar simplemente el agua sin importar de donde provenía. Asimismo, el trasvase entre cuencas para el abastecimiento de las ciudades, puede reducir dramáticamente el acceso de las comunidades al agua, tanto

Los mixtecos hacen zanjas a nivel para captar el agua y revivir los manantiales en la Mixteca Alta, Oaxaca.





para consumo humano como para la pequeña irrigación (caso de los mazahuas y la ciudad de México).

Por otro lado, tenemos experiencias exitosas en un enfoque integral, y en la culminación de un proceso de algunos años, se está construyendo un proyecto para el manejo de la subcuenca de los ríos Copalita-Zimatán-Huatulco, misma que abastece de agua al desarrollo del complejo turístico Bahías de Huatulco. Esta subcuenca, forma parte de la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca con dominancia de los pueblos indígenas zapoteco del sur y chatinos. La importancia de la gestión de la cuenca es que integra un rosario de comunidades que a su vez integran ecosistemas que abarcan incluso bosques templados, algunos bajo aprovechamiento forestal por parte de empresas comunitarias. En la parte intermedia tenemos el bosque mesófilo, selva alta y mediana subperennifolia que permite una de las áreas más importantes de café bajo sombra del estado de Oaxaca, y en la parte baja de la cuenca se encuentra un mosaico de selvas secas caducifolias con 20 mil hectáreas. SICOBI (Sistema Comunitario para la Biodiversidad) ha logrado ordenar alrededor de 100 mil hectáreas de una cuenca que abarca 270 mil hectáreas, de las cuales 27 793 se rededestinaron a la conservación, 27 265 a la protección y 6 046 a la restauración.

Mediante la organización social regional se genera una comunidad de aprendizaje entre organizaciones regionales, comunidades que la componen y una ONG que la acompaña, un proyecto regional que tiene como límites la cuenca. Este proyecto, como otros, está ligado a los ordenamientos territoriales comunitarios, con planes de uso de suelo y una estrategia de desarrollo intercomunitario. Las comunidades involucradas reciben 4 millones de pesos como compensación de servicios ambientales por parte de la Conafor, mismos que son aplicados por la organización para pagar proyectos de conservación, restauración y el salario de los técnicos comunitarios (González y

Miranda, 2006). La defensa del agua, como derecho humano y no como mercancía, requiere un trabajo colectivo importante dentro de las comunidades. Tal vez el proyecto más ambicioso y completo en territorios indígenas para el manejo del agua, laderas, subcuencas y microcuencas, ligado a la recuperación de suelos, agua, maíces indígenas y el amaranto, lo tenemos en la mixteca pobлана y oaxaqueña impulsado por Alternativas, A.C. en alianza con las comunidades principalmente indígenas mixtecas en los estados de Puebla y Oaxaca. Se trata del desarrollo de un proyecto en el sitio donde se encuentran la mayor cantidad de cactáceas endémicas del mundo. Ante la escasez de agua, la gente de las comunidades solicitó al gobierno la perforación de varios pozos. Sin embargo, esta estrategia no resolvía la problemática del creciente deterioro de la captación de agua, pérdida de suelos, abatimiento de los mantos acuíferos y el acceso desigual al agua disponible. En diagnósticos con la gente, se identificó la pérdida de vegetación por la tala de subsistencia agravada por la comercial. Asimismo, los desmontes para la utilización agrícola de la tierra constituyen pérdidas importantes de ejemplares de mamillarias o bien cactáceas columnares de cientos de años de antigüedad. El sobrepastoreo principalmente de ganado caprino y ovino ha sido desde siglos uno de los principales problemas de pérdidas de vegetación y del suelo. Esta situación ha provocado que los escurrimientos superficiales no se infiltren, el agua escurra más rápido y se generen cárcavas profundas. Estamos ante el avance de la desertificación.

A partir de este diagnóstico y estimulando las técnicas tradicionales de captación y manejo de agua nació el programa de largo aliento Agua Compartida para Todos. En lugar de iniciar una gran represa al final de las barrancas, se comenzó en los lugares más elevados de los cerros y colinas, en donde el agua se empieza a juntar para produ-



cir una pequeña corriente. Las actividades de recuperación de suelos, y de la diversidad biológica en contra de la desertificación, consisten en construir zanjas trinchera y reforestar en las curvas de nivel con especies nativas principalmente de valor comercial, como el agave mezcalero nativo de la zona (*Agave cupreata*), árboles para leña, represas filtrantes, pequeños jagüeyes, la construcción de bordos para retener el agua, represas de mampostería, rompeolas para los bordos y digestores para las aguas negras. La acumulación del azolve en las represas filtrantes funciona como esponja que soltará lentamente el agua logrando un pequeño flujo semi-permanente, en lugar del torrente que dura unas cuantas horas. Con represas y terrazas y reforestación se logra aumentar la humedad del suelo y la posibilidad de reconstruir flujos permanentes de agua (Hernández G.R., G. Herre-rías, 2002). Es así como se logra la recuperación de tres recursos básicos: diversidad biológica, agua y suelo. A través del tiempo la tierra fértil y los suelos se restauran, lo que provocará la cicatrización en barrancas y laderas heridas por cárcavas.

Como conclusión podemos afirmar que los territorios de los pueblos indígenas y sus comunidades son ignorados como custodios, guardianes, proveedores o productores de agua. Por ello, es necesario desarrollar una política en que la sociedad reconozca ese papel como guardianes o “proveedores de agua” y evitar su expropiación por parte de grandes compañías refresqueras o privadas que crecientemente proporcionan este servicio a las ciudades. En efecto, en los consejos de cuenca, no están representados los propietarios del bosque ni los actores sociales tales como ejidos y comunidades, y por esta vía no hay plataforma alguna para negociar. Sin embargo, tenemos varios ejemplos documentados de la participación activa de algunos pueblos indígenas contra la desertificación. GEA-Sansekan Tinemi en alianza con las comunidades nahuas y campesinas de Chi-

lapa, Guerrero, Alternativas, con comunidades mixtecas y nahuas, así como GAIA-Sistema Comunitario para la Biodiversidad, Sicobi, con comunidades zapotecas y chontales de Oaxaca, le apuestan a la formación de comunidades indígenas y campesinas de conservación, regeneración y resiliencia ecológica teniendo como ejes centrales la planificación en el manejo de la cuenca, subcuenca o microcuenca. En estos proyectos se incluyen también las reservas comunitarias para la conservación de la diversidad biológica, jardines botánicos comunitarios, conservación y restauración de suelos y la defensa de la agrobiodiversidad mesoamericana a nivel regional, así como la generación de la capacidad técnica local. Para este último rubro, la compensación por los servicios ambientales que recibe SICOBÍ por parte de la Conafor, se aplican a las actividades de conservación y restauración y al pago de los técnicos comunitarios de las mismas comunidades locales. Con ello, tenemos experiencias de avanzada para la construcción de las regiones bioculturales de conservación y desarrollo.

#### *Silvicultura comunitaria: manejo forestal sustentable y de no maderables*

Con la *Cartografía de Uso del Suelo y Vegetación Serie III*, (INEGI, 2002), determinamos que en territorios de los pueblos indígenas 20 264 565 ha son selvas (desde altas perennifolias hasta las selvas secas subcaducifolias) y bosques templados (bosques de pino, pino-encino, encino, encino-pino, ayarín, mesófilo de montaña); 72 por ciento ha de ellas pertenecen al estrato arbóreo, de las cuales 57.9 por ciento son primarias y 42.1 por ciento secundarias del estrato arbóreo, mientras 26.8 por ciento son clasificadas como secundarias en el estrato arbustivo y herbáceo.

En estas selvas y bosques arbolados se registran varias actividades, desde el aprovechamiento de los maderables y leña hasta la recolección de chicle, miel, plantas medicinales, manejo de fauna, recolección

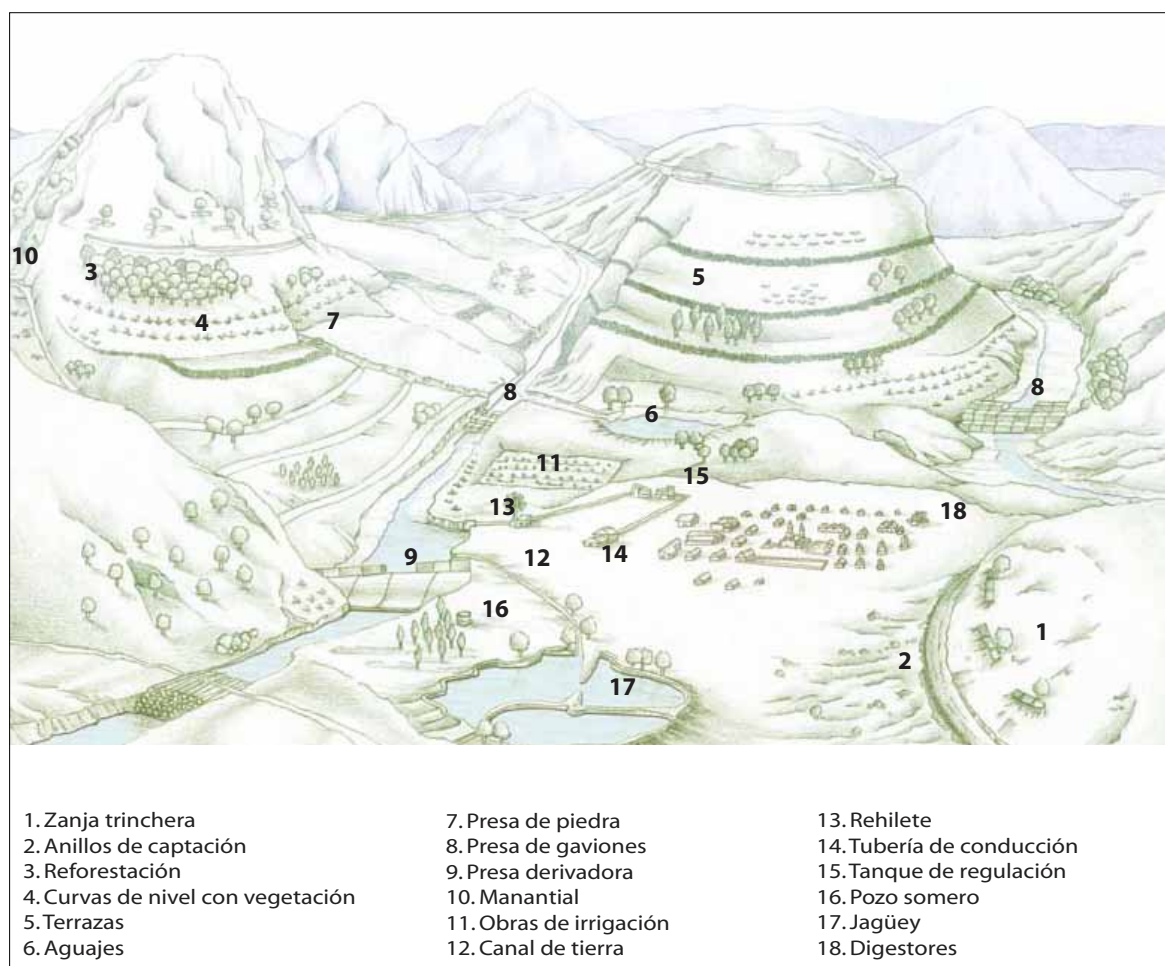


FIGURA 2. Esquema del manejo integrado y sostenible de las cuencas. Grupo Alternativas y Procesos en Participación Social, Tehuacán, Puebla.

de paxtle, palma camaedor, hongos, como pastoreo extensivo de ganado menor y mayor, y el aprovechamiento de la madera para el autoconsumo.

La silvicultura social o comunitaria sostenible es una experiencia importante para vincular la conservación y el aprovechamiento sostenible con la organización social indígena y campesina, misma que se ha desarrollado en ejidos y comunidades campesinas. El marco original y general son los movimientos sociales del siglo xx que permitieron mediante la Reforma Agraria, la reapropiación de la tierra por parte de millones de indígenas y campesinos. En el caso de los recursos forestales, los movimientos sociales de los indígenas y campe-

sinos han permitido en los últimos treinta años del siglo pasado, la reapropiación productiva sustentable y organizacional de los bosques y selvas, aunque hay vastas zonas que reflejan lo contrario. Para lograr la conservación y el desarrollo es preciso que se avance de manera sostenida y acelerada en la apropiación y manejo de los recursos (biodiversidad, agrobiodiversidad y agua) por parte de los pueblos indígenas, construyendo así una gobernanza del bien común. Las experiencias múltiples son minoritarias en la dimensión geográfica, ya que no todas las comunidades con recursos forestales han adoptado los procedimientos de la forestería comunitaria, sin embargo, son cualitati-

vamente importantes en la construcción social para la conservación y el desarrollo.

En los últimos treinta años, varias organizaciones indígenas y campesinas han tomado en sus manos el aprovechamiento de sus bosques y selvas lo que permite afirmar que se están construyendo culturas indígenas y campesinas de conservación de nuevo cuño que podemos llamar las nuevas sociedades resilientes. Éstas, por supuesto, pueden incorporar la restauración y recomposición de parte de la superficie de bosques y selvas secundarias en su estrato arbustivo y herbáceo, las cuales pueden cumplir mejor con los requerimientos de compensación por servicios ambientales para la captura de carbono y la captura de agua. En efecto, el valor “conservacionista” de la silvicultura comunitaria sustentable, es que se crea una gobernanza sobre el territorio y el uso sustentable de los recursos naturales que extiende su influencia hacia la restauración de áreas degradadas, consistente en el mejoramiento de los acahuales, restauración de superficies erosionadas y el aumento y cuidado de la superficie arbolada. Así, en lugares donde existe algún ordenamiento de los aprovechamientos forestales, por ejemplo, en las zonas selváticas de Quintana Roo y en la Sierra Norte de Oaxaca, se muestra una recuperación importante de selvas y bosques (Bray y Merino, 2005).

Cuando se integra el manejo del bien común en una empresa comunitaria de aprovechamiento forestal del bosque natural con procedimientos forestales adecuados, la actividad forestal comunitaria genera empleo, mejora las condiciones de vida y las condiciones ambientales y la conservación de la diversidad biológica. Por ello, es esencial que las políticas públicas de desarrollo forestal sustentable tomen en cuenta todas las condiciones en que se encuentran los aprovechamientos forestales para su fomento.

Un tema central de la forestal ería comunitaria sostenible es la conversión de áreas degradadas de

selvas y bosques secundarios en estrato arbustivo y herbáceo, en superficies enriquecidas y restauradas que tendrían un alto valor para los servicios ambientales, como la captura de carbono, la conservación de suelos, captura de agua y posteriormente de aprovechamiento sustentable del bosque.

Respecto a los aprovechamientos, tenemos los siguientes escenarios en territorios indígenas: Se mantienen la tala hormiga o en zonas de saqueo por parte de talamontes que provienen tanto del exterior como del interior de las comunidades desorganizadas; por otro lado hay empresarios privados que llevan todo el papeleo y el “ordenamiento del bosque” y les pagan a los dueños de la tierra una renta por ello. Hay además, aprovechamientos con permisos que entregan madera en rollo a los compradores a pie de camino. En este proceder, pocas comunidades controlan realmente el bien común.

Es interesante señalar que a pesar de eso, las comunidades indígenas generalmente no aprovechan todo el volumen autorizado y la asamblea decide cuánto del mismo se va aprovechar (Alatorre, 2000) y en qué áreas de corta autorizadas. En ciertas comunidades este hecho entra en conflicto con el manejo tradicional. Es, finalmente, la empresa forestal la que toma las decisiones y las hace valer ante sus miembros. Casi todas las empresas sociales, así como los ejidos y comunidades tradicionales, tienen sistemas de vigilancia para la observancia de estas reglas por parte de sus miembros, y también para evitar la entrada de saqueadores desde el exterior. Por ello, grupos de interés al interior de la comunidad tratan de romper el colectivo para crear un ambiente de acceso privado o de facción.

Un mejor nivel entre los dueños productores de madera es la creación de aserraderos comunales que si son exitosos, integran puestos de trabajo fijos o semifijos, dependiendo de su capacidad organizativa. Aproximadamente, 150 comunidades forestales de Oaxaca, por ejemplo, practican la



silvicultura comunitaria del bosque natural y cuentan con programas de manejo forestal que abarcan 650 mil hectáreas en donde se generan alrededor de 22 mil empleos, 30 cuentan con empresas forestales comunales a nivel de aserrío y algunas tienen fábrica de muebles. Además, varias de las comunidades se organizan en organismos de segundo nivel para compartir servicios forestales, frentes de comercialización y diseño de políticas forestales comunes. De toda la superficie forestal con permisos de aprovechamiento, 15 por ciento se encuentra certificada bajo los estándares internacionales del Forest Stewardship Council (Anta y Pérez, 2004).

Aparte de los éxitos de la silvicultura comunitaria en Oaxaca, es de mencionarse la estrategia del Plan Piloto Forestal de Quintana Roo y Campeche, que promovió en el proceso de ordenación forestal, la asignación consciente y voluntaria en los ejidos no parcelados, de un “área forestal permanente”. La finalidad era doble: crear un espacio en la conciencia grupal de que se trataba de un área de manejo de sus recursos destinada exclusivamente a lo forestal, y por otro lado para establecer reglas de acceso para una ordenación forestal, para su aprovechamiento sostenible. Implicaba ejercicios democráticos para levantar los inventarios con nomenclaturas mayas de suelos y el conocimiento del arbolado en un intercambio de saberes, y de formar técnicos campesinos para el campo y para la administración. Este procedimiento fue un ejemplo de varios de los primeros ordenamientos territoriales de la forestería social. Se construyó así un ordenamiento territorial del bien común (de los socios ejidatarios) para el aprovechamiento forestal, de acceso ordenado, y las áreas para el desarrollo ganadero, y agrícola. Aunque no se nombró así a estas primeras experiencias sistemáticas, sí han contribuido a lo que posteriormente se describiera como ordenamiento territorial comunitario.

Las áreas forestales permanentes más los ordenamientos forestales, provocaron el efecto del principio de exclusión (Ostrom, 2000), mismo que no permite el uso del suelo para otros fines que no sean forestales. Este hecho permite a la comunidad fijar las reglas de manejo forestal y de otras actividades como la extracción de chicle, caería, etcétera. Sin embargo, no dejó de ser conflictivo para algunos ejidos forestales mayas y aun para el manejo de especies forestales como la caoba y el cedro que requieren para reproducirse claros en la selva como los generados por la perturbación producida por roza, tumba y quema.

Un siguiente nivel necesario para la silvicultura comunitaria es el que se refiere al manejo forestal de los productos no maderables. Son notorias las nuevas incursiones de las empresas forestales comunitarias en la venta de agua embotellada, servicios ecoturísticos o recolección de resinas (chicle), y secado de hongos silvestres.

Casi todas las experiencias de empresas comunales exitosas han invertido en mejorar su capacidad técnica local y sus principales cuadros se van formando desde las filas de los jóvenes capacitados y especializados para el manejo técnico de las empresas. En comparación con las empresas privadas, las estrategias económicas de las empresas sociales no se centran en generar ganancias repartibles entre unos cuantos socios, sino más bien se basan en esta etapa de su desarrollo, en la generación de nuevos empleos. Algunos ejidos y comunidades invierten en un aserradero, en pequeñas empresas subsidiarias como es la producción de agua embotellada, carpinterías de la gran empresa o empresas de transporte; en otras ocasiones se generan pequeñas empresas de algunos socios.

México es el país que cuenta con el mayor número de empresas forestales comunitarias en el mundo. Además, de acuerdo con Bray (2007), se tienen identificadas 164 empresas forestales, inclu-

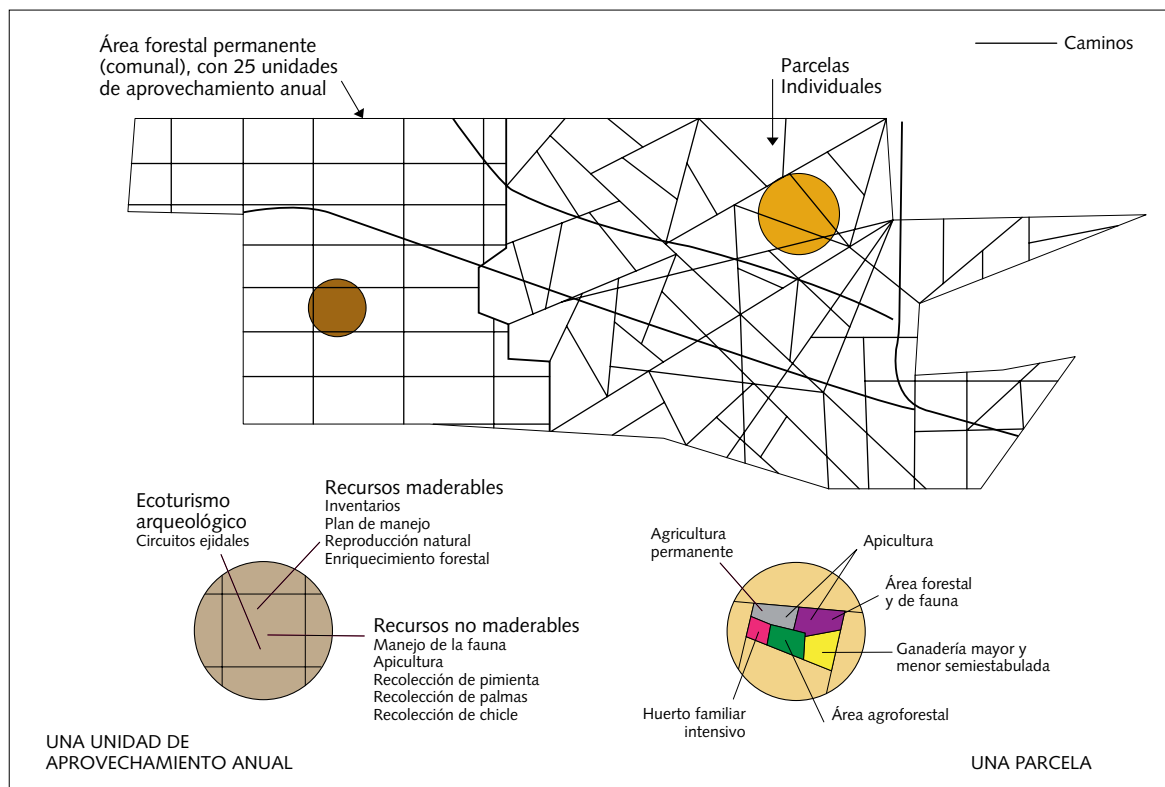
yendo las indígenas, que tienen la capacidad de transformar y agregar valor a sus materias primas.

La segunda gran experiencia productiva de los pueblos indígenas y campesinos, que a la vez conserva la diversidad biológica y los servicios ambientales, es la producción de café orgánico a sombra, ligada a esquemas de comercio justo, que integra a miles de productores indígenas. En México, se cultiva el café en 690 000 ha, en 12 estados y 400 municipios, produciéndose alrededor de 5 millones de sacos de 60 kg cada uno. De los 280 mil productores, 92 por ciento tienen menos de cinco hectáreas y casi 200 mil tienen dos hectáreas y menos, de los cuales 60 por ciento pertenecen a las comunidades de los pueblos indígenas. Justamente, estos pequeños productores siembran en las modalidades que aparecen a veces en las etiquetas como “café de sombra benéfico a las aves”,

café benéfico al medio ambiente, o café orgánico en el sistema de comercio justo. De manera alternativa, las organizaciones oficiales, unos 66 mil pequeños agricultores —la mayoría indígenas— se agrupan en la Coordinadora Nacional de Organizaciones Cafetaleras (CNOC). Precisamente es en Oaxaca, Chiapas y Puebla en donde se desarrolla el manejo orgánico de café bajo sombra y comercio justo (Bartra, 2001: 14). Estos pequeños productores producen el café en lo que podemos clasificar como “jardines de café” diversificados o huertos de café, que albergan hasta 200 especies distintas entre árboles, arbustos, hierbas y epífitas (Moguel y Toledo, 2001).

Otras experiencias importantes que ligan la conservación con la producción y la defensa de recursos biológicos colectivos de los pequeños productores indígenas se refiere a la producción

FIGURA 3. Esquema de ordenamiento territorial y ecológico para los ejidos con áreas forestales permanentes del Plan Piloto Forestal en Quintan Roo, incluyendo la Zona Maya.



de miel en la selva seca y húmeda, con las abejas europeas pero también de las meliponas o nativas sin aguijón. También tenemos el chicle, la pita, la pimienta gorda, la vainilla, el cacao, la palma camedora, distintos agaves mezcaleros, *Agave cupreata*, *A. potatorum*, *A. espadín*, *A. angustifolia*, *A. korwinnski*, *A. tequilana* o azul, *A. fourcroydes* (henequén), *A. lechuguilla*; magueyes pulqueros (*A. slamiana*, *A. mapisaga* y *A. atrovirens*), todo tipo de cactáceas principalmente de los subgéneros *opuntia* y *nopalea*. Ante el auge de la demanda de tequila, la siembra masiva del agave azul está desplazando a otros agaves nativos. Por ello, son pioneros los proyectos de defensa de los recursos biológicos colectivos de los indígenas nahuas y de comunidades campesinas de Chilapa, Guerrero que realiza la organización regional Sanzekan Tinemigéa. El proyecto consiste en la cosecha del *Agave cupreata*, la siembra de un millón de agaves anuales, respetando las adaptaciones locales de la planta, la siembra de árboles para el uso de la leña que se ocupa en el proceso de destilación, la organización artesanal para garantizar la calidad en que cada botella de mezcal, y reglas claras en la comercialización del producto. Finalmente, este producto tiene identidad regional y su defensa como recurso biológico colectivo indígena es promovido desde la misma organización.

En las selvas secas bajas, el manejo tradicional de los productos maderables no es factible, aunque frecuentemente esta madera es utilizada para artesanía y la recolección de resinas como es el copal y de leña. Asimismo, las selvas subcaducifolias albergan una enorme variedad de plantas medicinales utilizadas en el sistema informal de venta de plantas medicinales (Challenger, 1998).

#### *Programa indígena para la conservación in situ de la agrobiodiversidad mesoamericana*

Partimos del reconocimiento de los especialistas que el germoplasma de la agrobiodiversidad de

los pueblos indígenas es un tesoro invaluable para construir el Sistema Nacional Alimentario de México. En el tercer capítulo presentamos el valor comercial de los productos domesticados en mesoamérica que presenta un tercio de los ingresos del campo mexicano. El germoplasma original de estos productos se encuentra todavía en territorios de los pueblos indígenas. Por lo tanto, es necesario que se desarrolle una política pública explícita para la conservación *in situ* de los agroecosistemas y los recursos fitogenéticos en México. Sus agroecosistemas se adaptan a casi todos los ecosistemas, en las distintas latitudes y altitudes con sus gradientes de temperatura y humedad. Los agroecosistemas tradicionales constituyen el principal repositorio del germoplasma y su evolución, tanto de las plantas cultivadas como de sus variedades silvestres. Su evolución ha dependido principalmente de las prácticas agrícolas de las culturas particulares construidas por generaciones. La presencia de tal diversidad genética, sobre todo en los centros de origen, ha sido fundamental para conservar, defender y mejorar la productividad de los cultivos agrícolas del sistema alimentario nacional y agroindustrial (Altieri, 2003).

Los pueblos indígenas y comunidades locales deben ser un componente importante para la construcción de denominaciones de origen, regiones exclusivas, áreas de conocimiento original, etcétera. Son los custodios *in situ* del germoplasma nativo que ha estado profundamente anclado en la cultura mesoamericana y mexicana sin necesidad específica de protección. Como estamos atravesando por una historia de desplazamiento, apropiación ilegítima y degradación cultural es urgente definir políticas públicas que reconozcan el papel de los indígenas y campesinos como experimentadores y mejoradores fitogenéticos que tienen en “custodia” un acervo genético único de sus antepasados, equivalente a los endemismos biológicos.

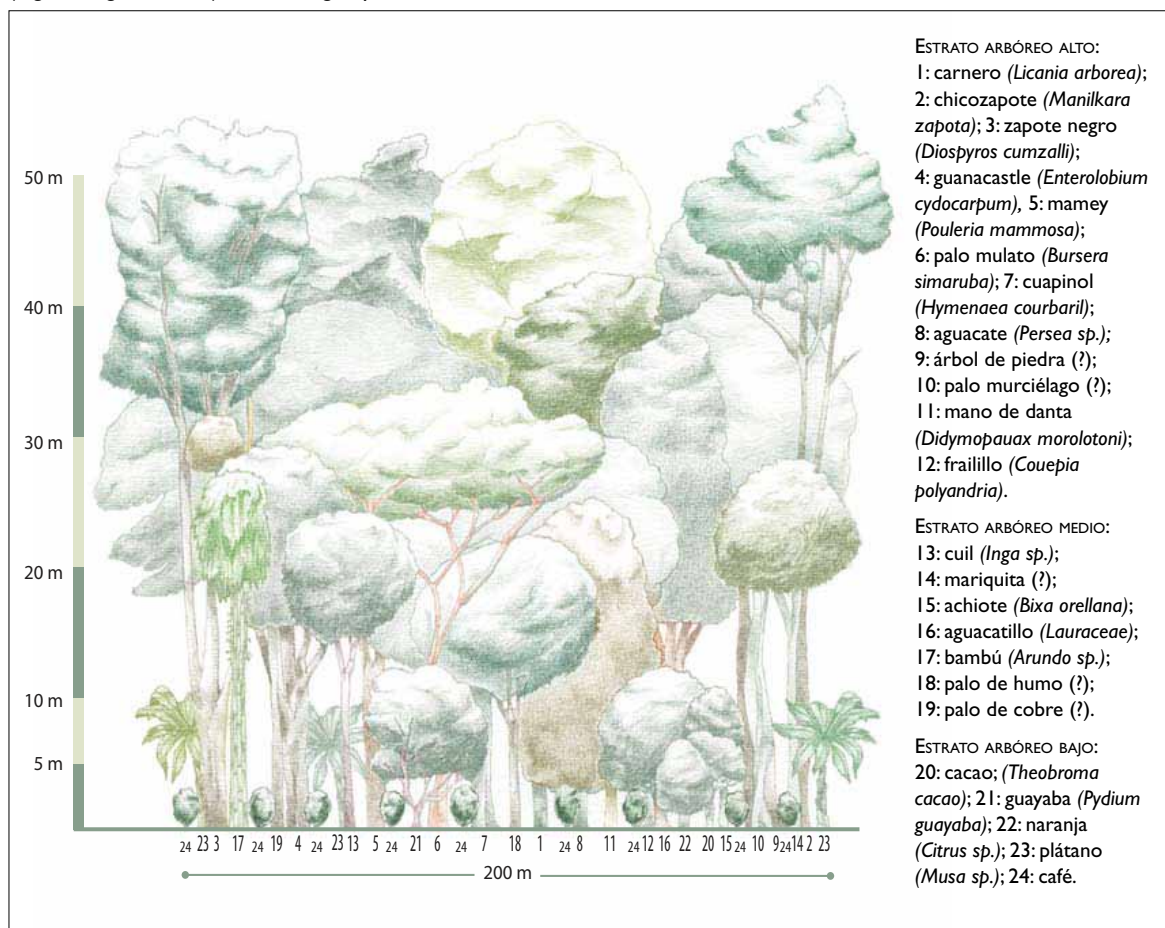


El inventario de la agrobiodiversidad en territorios de los pueblos indígenas presentado en el capítulo III tiene que ser actualizado por las mismas organizaciones indígenas para generar estrategias para la conservación *in situ*. Asimismo, es necesario generar bancos de germoplasma regionales para enfrentar eventuales pérdidas por sequía, plagas o inundaciones. Las experiencias de estas organizaciones nos plantean que la protección, conservación *in situ* de la agrobiodiversidad se da a nivel regional y se expresa con mayor énfasis en algunas comunidades.

De las más destacadas mencionaré las múltiples experiencias de fitomejoradores indígenas y campesinos como las de Vicente Guerrero (Ramos,

1998), que abarcan a más de cinco municipios en la región occidental del estado de Tlaxcala, nos señalan que se pueden desarrollar políticas de conservación del germoplasma local a niveles regionales al vincular el mejoramiento de los agroecosistemas tradicionales con las enseñanzas de la agroecología moderna. El sistema productivo de las agriculturas indígenas y campesinas significa adaptaciones culturales al clima, suelos y a la biodiversidad. Esta orientación energética con base en la energía solar y fotosíntesis representa un acervo de conocimiento importante en la búsqueda de alternativas para una nueva civilización, basada en la biomasa. Por ello, la agroecología y la gestión de los bosques y selvas naturales de ma-

FIGURA 4. Perfil de un transecto de 200 metros en un policultivo tradicional o “jardín de café” en Santos Reyes Nopala, Oaxaca (región indígena chatina). Fuente: Moguel y Toledo 2004.



nera ecológica prudente podrían ser el vínculo entre los saberes ambientales campesinos e indígenas con una nueva agricultura y gestión de los recursos naturales. Es necesaria una segunda revolución verde que incorpore los nuevos conocimientos de la agroecología a la conservación del germoplasma indígena de los centros de origen y diversificación genética.

La agroecología finca su estrategia productiva en la biodiversidad, agrobiodiversidad, en las semillas y plantas culturales, en la energía solar, con bajos insumos exteriores y rendimientos altamente satisfactorios, sin deteriorar y poner en peligro los servicios ambientales de los ecosistemas naturales y agroecosistemas. La agroecología integra a su estrategia la “productividad ecológica”, tal como el mejoramiento de los suelos con materia orgánica (incluyendo los estiércoles), manejo de la humedad, imitación de la condición de productividad ecológica del bosque, como lo propone la agroforestería tropical y subtropical y aun en las áreas templadas. Asimismo, esta aproximación a la agricultura es adecuada para el manejo de laderas y la reconstrucción de áreas degradadas mediante policultivos y hortalizas, cortinas rompevientos y manejo de cuencas con terrazas, cubierta de vegetación y pequeñas obras hidráulicas que pueden mitigar los impactos de tormentas, lluvias torrenciales y sequías prolongadas.

Por supuesto, existen tecnologías intermedias que logran con pocos insumos exteriores o de mantenimiento aumentar la eficiencia de los sistemas agrosilvopastoriles integrados de la agroecología: el uso de abonos como los estiércoles procesados por sistemas de biodigestores, manejo de suelos en laderas, labranza de conservación y cultivos de coverterra con abonos verdes, siembra en terrazas según las curvas a nivel, aumento sustancial de la materia orgánica y de la diversidad biológica en los suelos, integración a la agricultura de sistemas agroforestales, incorporación de abonos orgánicos,

aprovechamiento de los nutrientes en distintos sistemas radicales, aumento de la biomasa y diversidad en general por unidad de superficie, manejo y conservación de la humedad de los suelos, sistemas de labranza que conservan la estructura y humedad del suelo, policultivos y selección de semillas en campo, según preferencias del agricultor, rescate y cuidado de semillas en proceso de extinción regional, formación de técnicos locales en agroecología, incluyendo fitomejoradores(as), intercambio de los acervos de germoplasma en ferias regionales, intercambio de experiencias, y fomento de la cultura culinaria tradicional. Es importante señalar que estas políticas focales de organizaciones campesinas e indígenas han llevado a sus protagonistas a organizarse para defender la agricultura campesina y sus recursos fitogenéticos en distintos foros ante las amenazas de que representa la introducción de los transgénicos al agro mexicano por parte de las compañías transnacionales, protegidas por cierto sector del gobierno mexicano.

Asimismo, la protección de agroecosistemas indígenas, que incluyen la agroecología como estrategia productiva, incluye la defensa de los recursos fitogenéticos indígenas, plantas medicinales, germoplasma de plantas ornamentales con marcas regionales, denominaciones de origen y el registro como recursos biológicos colectivos. También productos y subproductos que entran en los circuitos de comercialización e impulsan la protección y los servicios ambientales como café orgánico de sombra ligado al comercio justo, mezcales indígenas regionales, colorantes tradicionales.

En los últimos años se han desarrollado experiencias de conservación *in situ* por parte de algunas organizaciones campesinas y proyectos de investigación-participación, que han proporcionado la información que integramos en la tabla del inventario de los maíces indígenas de México (Bellón, Lazos y Espinoza, 2004; Aragón *et al.*, 2006; Blanco, 2002, Martínez, 2002). En especial hay

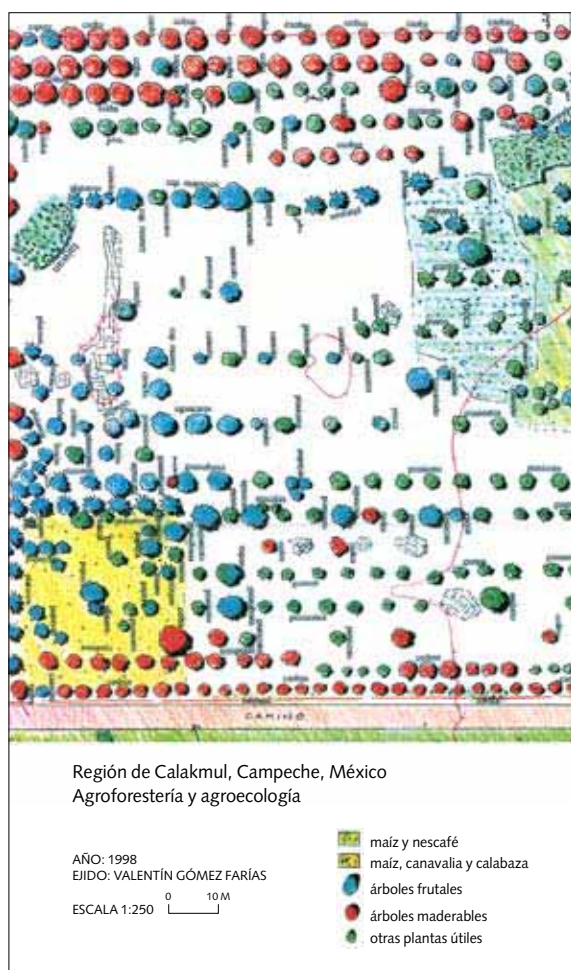


FIGURA 5. Parcela agroforestal diseñada por doña Catalina de Valentín Gómez Farías en el municipio de Calakmul, Campeche.

que mencionar las experiencias del grupo Yaxcabá, coordinado por el maestro Hernández X. entre los años 1970 y 1980, y los talleres recientes generados por la Red de Organizaciones del Sureste para el Desarrollo Sustentable, A.C. en Mérida, Yucatán, que desarrolla una metodología específica para el rescate del maíz como consecuencia de la devastación del huracán Isidoro en el año 2003, con la finalidad de que los protagonistas decidieran estrategias para la conservación y rescate del sistema milpero tradicional maya. También se incluyen en el inventario la información generada por Aguilar, Illsley, Marielle, y Ortega publicados

recientemente en el excelente trabajo *Sin maíz no hay país* (2003). El INIFAP ha desarrollado algunas experiencias en Jalisco y el CIMMYT en los Valles Centrales de Oaxaca (Bellón *et al.*) y en los Tuxtlas (Perales y Blanco). Otras experiencias importantes las han realizado grupos de trabajo en el Centro Nacional de Rescate y Mejoramiento de Maíces Criollos (Cenremmac) de la Universidad Autónoma Chapingo en Guadalajara, Jalisco.

La conservación *ex situ* de las semillas se practica en algunas instituciones públicas y privadas de investigación en México. Estos acervos provienen de colectas en las parcelas de los productores y cuentan con acceso libre para los centros de investigación pública y privada, así como para las compañías transnacionales de semillas. No hay ningún reconocimiento de autoría que pudiera apuntar a derechos intelectuales colectivos *sui generis*, tal como propone el Convenio de Diversidad Biológica firmado por el gobierno mexicano y ratificado por el senado. Cada colecta para la conservación *ex situ*, debería estar vinculada con un compromiso por escrito de beneficios mutuos entre las instituciones de investigación pública y los propios productores.

Es necesario vincular las distintas especies, sus variedades y su uso con un Programa Nacional de Protección de la Agrobiodiversidad Indígena y Campesina principalmente de origen mesoamericano, y a la vez constituir una institución nacional para la defensa de los derechos de los campesinos y el pago compensatorio por ese servicio de los indígenas a la sociedad. Por su diseño institucional, la Conabio debiera defender la agrobiodiversidad, los derechos colectivos y el fomento de su uso. El INIFAP y otros centros de investigación agrícola y escuelas y universidades agropecuarias debiesen trabajar con los fitomejoradores indígenas bajo los intereses de las comunidades (Ortega R. comunicación personal, 2005).

En general, la investigación fitogenética de las instituciones privadas y públicas, salvo excepcio-



nes honrosas, excluyen a los actores sociales tanto de sus objetivos como, para explorar junto a los indígenas, del mejoramiento de tecnologías intermedias para la conservación, custodia y desarrollo de la agrobiodiversidad.

A nivel nacional es urgente el impulso de un programa para la revaloración de la agrobiodiversidad indígena, sus agroecosistemas mejorados por métodos agroecológicos. En casi todos los proyectos de conservación de la biodiversidad no se incluyen la agrobiodiversidad de los pueblos indígenas. Sin embargo, las tareas para la defensa de los recursos fitogenéticos de los pueblos indígenas son amplias. La agricultura y las plantaciones forestales industrializadas de uso intensivos de energía fósil (máquinas, combustible, fertilizantes y plaguicidas, semillas de alto rendimiento y mo-

nocultivo) han mostrado tener costos ecológicos inadmisibles (pérdida de biodiversidad, contaminación de cauces de ríos, pérdida de suelo, salinización por riego, plagas, etcétera). La agricultura industrializada, intensiva en recursos financieros y tecnológicos que acapara grandes extensiones de las mejores tierras, excluye los conocimientos, tecnologías y germoplasma de los campesinos e indígenas, aunque paradójicamente en nuestros países la mayoría de las unidades de producción del campo son precisamente de ese origen.

En términos de rendimiento y costos por hectárea, la agricultura tradicional campesina no puede competir con la agricultura industrializada. Si bien, el campesino no cobra su trabajo para producir la agrobiodiversidad, observamos un deterioro de los sistemas productivos y pérdida de recursos

Acuacultura rústica, Cuetzalan, Puebla.





Programa de cultivo de hortalizas en la escuela rural de Tzinacapan, Puebla.

naturales como suelo, biodiversidad y agua, y con la migración, el deterioro de la transmisión del conocimiento a los jóvenes. En términos de eficiencia ecológica, el sistema productivo de las agriculturas indígenas y campesinas significa adaptaciones culturales al clima, suelos y a la biodiversidad.

Para enfrentar las necesidades alimentarias de una población creciente en un ambiente climático más adverso se requiere por lo menos doblar o triplicar la producción de maíz para el año 2050 (Espinoza, 2006). El autor citado expresa que el país ha sostenido su producción con base en las 237 variedades de maíz desarrolladas a través del tiempo por parte de los fitomejoradores indígenas, campesinos y de los centros de investigación agrícolas públicos. Nos dice que son necesarias por lo menos otras 500 variedades mejoradas, que sembradas en superficies no mayores a 5 000 hectáreas

cada una, contribuyan al avance en la producción, productividad y sustentabilidad en México. Es necesario, por lo tanto, en el tema de los maíces generar corredores para la conservación y desarrollo *in situ* del germoplasma. En el caso de los transgénicos, estos corredores no deben ser pretexto para tener confinado el maíz indígena y otras áreas para la siembra del maíz transgénico, sino como centros de desarrollo y experimentación y agotar al máximo sus posibilidades. Como hemos mostrado en diversos lugares de este trabajo que todo México debe considerarse país de origen y diversificación y por ello no se debe ni importar ni sembrar transgénicos (más que harinas) por más aislado que sea el lugar.

Por su complejidad, la conservación y defensa de la agrobiodiversidad mesoamericana como recursos biológicos colectivos, con denominación de

origen, marcas indígenas o derechos de *propiedad sui generis* debe incorporarse como política de Estado en alianza con los pueblos indígenas. Se trata de un enfoque biocultural del desarrollo de las regiones y territorios sin estar bajo la lógica de las regionalizaciones que nos impone el Tratado de Libre Comercio para el mercado principalmente de larga distancia. La globalización, los tratados de libre comercio y sobre todo la apropiación de los recursos genéticos que los pueblos indígenas y campesinos de México han desarrollado, nos obligan a buscar instrumentos para su defensa.

De las iniciativas de defensa del germoplasma indígena, del Grupo de Desarrollo Rural Integral Vicente Guerrero en Tlaxcala, UNTONA de la Sierra de Puebla, PNUD Península de Yucatán, Grupo Yaxkabá Yucatán, Proyecto SAS GEA-Sansekan Tinemí, Conservación *in situ* de los maíces nativos en el valle de Oaxaca, CEDICAM en la Mixteca Alta, destacamos los siguientes temas para la conservación *in situ* mediante métodos agroecológicos:

1) Diagnóstico regional y comunitario de la agrobiodiversidad indígena regional, la vegetación natural, sus usos y los agroecosistemas construidos.

2) Priorización de las acciones para la conservación y desarrollo de la agrobiodiversidad. La formación de grupos de indígenas y campesinos interesados en la preservación, desarrollo y defensa de la agrobiodiversidad, comenzando por los maíces para la autosuficiencia alimentaria.

3) Desarrollo de una estrategia campesina indígena comunitaria y regional para la preservación del germoplasma nativo.

4) Formación y detección mediante métodos de campesino a campesino los mejores fitomejoradores locales con que realizan las mejores prácticas agroecológicas.

5) En los minifundios la creación de verdaderos huertos agrointensivos indígenas de policultivos que tienen como ejes el maíz indígena, la

agroforestería, el mejoramiento del suelo en cada ciclo agrícola, la introducción de materia orgánica, el trazo de curvas a nivel o labranza de conservación, el manejo de la humedad, zanjas a nivel en laderas, almacenes de agua, producción de abonos en base de estiércoles con sus respectivos biogestores, abono verdes, barreras vivas, pastos de corta para la ganadería. Integración de la ganadería a la agricultura y a la agroforestería

6) Restitución de los maíces y agrobiodiversidad perdida en la región. Programa especial estratégico para la restitución y conservación *in situ* de los maíces y otros recursos fitogenéticos en peligro de perderse.

7) Creación de fondos de semillas de emergencia bajo custodia cooperativo de los grupos.

8) Formación de corredores maiceros regionales, en los cuales se “cultivan” los maíces nativos, y del germoplasma mesoamericano que los acompañan.

9) Mejoramiento de las prácticas de cultivo con principios agroecológicos.

10) Mejoramiento genético por intercambio en ferias regionales del germoplasma indígena.

11) Métodos eficientes para el almacenamiento, tomando en cuenta que la principal pérdida de las cosechas de maíz no está en el campo, sino en el almacenamiento.

12) Impulso decidido al uso cultural por parte de los pueblos indígenas específicos del germoplasma regional: ferias culinarias, ferias regionales de productos de la biodiversidad indígena como son los nopales, mezcales, aguacates, maíces, frijoles, etcétera. Intercambio de experiencias entre los mejores agricultores.

13) Visitas de intercambio de conocimientos con las metodologías de campesino a campesino.

14) Mecanismos de defensa regional en contra de la biopiratería de los derechos intelectuales de los indígenas. Declaración de patrimonio de la humanidad, denominaciones de origen, geográficas y étnicas.





Familia nahua frente a la primera casa ecológica inaugurada en la región de Cuetzalan, Puebla.

15) Monitoreo de la contaminación de los maíces y otros cultivos nativos con germoplasma de los transgénicos.

16) Gestión en los distintos congresos locales y en el nacional de la moratoria indefinida para la siembra de transgénicos, y estímulos para la protección y desarrollo del germoplasma nativo.

Destacamos además, el interés de las comunidades para realizar colectivamente (tequio) obras para el manejo de las microcuencas, reforestación y acciones de conservación de suelos para frenar los procesos de desertificación.

*De la organización social democrática para la defensa y desarrollo sustentable de los recursos naturales*

Casi todas las iniciativas del buen manejo de los recursos naturales están basadas en una especie de economía política indígena de los bienes comunes. El manejo colectivo de los bienes comunes es un tema soslayado jurídicamente y combatido sistemáticamente por las instituciones del Estado. Prueba de ello son los pocos recursos que asig-

na la Sagarpa para el manejo de los bienes comunes. Hay que apuntar que Procede, a partir de una interpretación inadecuada de la ley agraria del 1992, ha promovido la parcelación de los bienes comunes cuando se trata de bosques y selvas. Por otro lado, varias comunidades indígenas se han negado a entrar al proceso de certificación agraria, por temor de perder los derechos colectivos de su territorio. Ahí donde sucedió la parcelación sin respeto a los bienes colectivos se cumplieron puntualmente los presagios de la que se aceleraría la destrucción de la vegetación natural. Un ejemplo de ello sería la destrucción aguda de la selva en ejidos nahuas en la Sierra de Santa Marta, mismos que tienen los más altos valores de ganaderización en los territorios indígenas. Si se compara el uso de suelo parcelado o de uso común entre los ejidos y las comunidades, observaremos que la vegetación natural sólo permanece donde persiste el segundo caso (Semarnat, 2002). Parte de los recursos que se encuentran en las áreas de uso común que conservan una gran porción de vegetación primaria y secundaria natural es utilizada para la recolección, autoconsumo o pastoreo por toda la comunidad, sin distinción de si es socio comunero o ejidatario. Éstas pueden tener acceso colectivo con reglas según los acuerdos de las comunidades agrarias o pueden ser apropiadas por poderosos locales o abandonadas en razón de que no son tierras aptas para la agricultura. Asimismo, las asambleas de los miembros de tierras comunales pueden hacer valer el acceso a la tierra para todos, cosa impensable en los ejidos. Las tierras de uso común pueden mantenerse como tal formalmente, sin embargo, las asambleas pueden acordar el acceso privado por parte de sus socios.

Uno de los puntos clave de los acuerdos de San Andrés entre el EZLN y el gobierno federal fue el reconocimiento al acceso colectivo de los recursos naturales, que fue transformado tramposamente en la Ley de Desarrollo y Derechos de los Pue-

## Mejoramiento para la resistencia a la sequía en variedades mejoradas de maíz por métodos tradicionales\*

**E**sta nota pretende demostrar que mediante métodos tradicionales de mejoramiento genético se puede mejorar la resistencia a sequía en el caso del maíz. El mejoramiento practicado en el Centro Nacional de Rescate y Mejoramiento de Maíces Criollos (Cenremmac) de la Universidad Autónoma Chapingo en Guadalajara, Jalisco, es sumamente sencillo; no necesita más que un polinizador de maíz (una persona entrenada en la tarea de polinizar al maíz artificialmente), un lote de control de la humedad bajo riego (en este caso se usó un campo de El Grullo, Jalisco, en las estaciones de otoño-invierno) y, desde luego los recursos apropiados; se calculó que se necesitaría unos \$20 000 por raza, en la totalidad de 4 años y 6 ciclos, incluyendo la experimentación respectiva en varios lugares de la República (4 lugares: Tlajomulco y El Grullo, Jalisco, Cotaxtla, Veracruz, y Saltillo, Coahuila).

Se partió de razas mejoradas por el método de "retrocruza limitada". En éste la raza criolla se cruza con una variedad mejorada de adaptación similar a la de la raza. Por polinización artificial la raza se cruza con la variedad mejorada y se lleva a la siguiente generación; en ésta la cruza raza X mejorada se cruza, a su vez, con la raza obteniéndose la primera retrocruza con 3/4 del genoma de la raza y 1/4 del genoma del mejorado, razón por la que a esta población se le conoce también como raza 3/4. La raza 3/4 se lleva por polinización libre a su segunda generación y ésta es la raza mejorada. En diferentes experimentos, comparando la raza original con la raza 3/4 se ha visto que ésta supera a aquélla ampliamente (hasta en un 40 por ciento en rendimiento), pero desde luego tienen menor altura, mayor rendimiento y adaptabilidad conferida por el maíz mejorado.

\* Coordinador del Cenremmac. fidelmqz@hotmail.com. El responsable del trabajo de mejoramiento fue el doctor Luis Sahagún Castellanos colaborando con él el doctor Erasmo Barrera Gutiérrez; al primero, el autor de esta nota le agradece su gentileza en permitir escribirla.



Mazorcas provenientes de San Andrés Tlalnahuayocan, Veracruz.

En 25 razas 3/4 se llevó a cabo el mejoramiento para resistencia a sequía. En un lote común en El Grullo, en la estación otoño-invierno se sembró bajo riego y se dio un segundo riego de nacencia. Después se dejaron a las plantas bajo sequía por un periodo de un mes, haciéndose los riegos posteriores más o menos cada mes procurando que en la floración no hubiese riego. En este momento las plantas sobrevivientes, unas 60 de un total de 400 sembradas originalmente, eran polinizadas entre sí, y a la cosecha se seleccionaban las mejores 20 mazorcas. En la estación siguiente, primavera-verano en Tlajomulco, se hacía la recombinación genética entre las progenies de las 20 mazorcas seleccionadas. Esta población se sometía nuevamente a la resistencia a sequía en la siguiente estación otoño-invierno en El Grullo y así en

cada uno de los ciclos posteriores lográndose seis ciclos de selección. Lo importante es que todo este trabajo se hacía con las 25 razas con sólo dos polinizadores: los doctores Luis Sahagún Sandoval y Erasmo Barrera Gutiérrez. Los resultados se basaron en varios experimentos bajo sequía y bajo temporal. Después del ciclo 3 de resistencia a sequía los resultados indicaron que las 11 razas 3/4: Bolita, Tuxpeño Norteño, Pepitilla (en 2 versiones), Celaya, Ratón, Amarillo Zamorano, Reventador, Complejo Serrano de Jalisco, Ancho de Morelos y Vandeño, fueron superiores en rendimiento de grano a las razas, en un rango de 9 a 25 por ciento. Este trabajo se llevó a cabo en 4 años, de 2000 a 2004, como se dijo, incluyendo la experimentación. Desde luego que bajo temporal las razas resistentes a sequía también resultaron superiores en rendimiento a las razas originales.

Finalmente, los investigadores creen que las razas que no respondieron significativamente al método de

resistencia a sequía, en general, eran más precoces por lo que la polinización de las plantas sobrevivientes no se hacía en el momento oportuno, o de por sí ya tenían cierta resistencia. Se cree entonces, que con menos razas y más facilidades de trabajo de campo, el método puede resultar mucho más efectivo.



Ritual otomí en una milpa de Jiquipilco El Viejo, Estado de México.

blos Indígenas en el “acceso preferente”. Este tema fue mal interpretado por algunos sectores y diputaciones de derecha, aduciendo que se proponía algo así como una colectivización forzada.

El buen gobierno de los bienes comunes (Ostrom, 2000) es clave y estratégico para el manejo sustentable de los recursos naturales y de la conservación de la diversidad biológica en México, puesto que millones de hectáreas de bosques, selvas y vegetación desértica y semidesértica se encuentran en ejidos y comunidades.

Al respecto, la discusión teórica sobre bases empíricas que se ha impulsado a nivel mundial se centra en el control de los recursos a través del gobierno de los bienes comunes cuando las tierras de uso común tienen esta característica específica (Ostrom, 2000). En efecto, a nivel mundial 370 millones de hectáreas están en manos de comunidades campesinas e indígenas y son manejadas como bien común (White y Martin, 2002). La ac-

ción común incluye los sitios sagrados, apenas reconocidos por el Estado mexicano.

La evidencia empírica en los territorios de los pueblos indígenas muestra una gama de situaciones que van desde la deforestación y pérdida de recursos hasta los aprovechamientos sostenibles. Todas las experiencias tienen como tema central la gobernanza de los bienes comunes: tenemos situaciones de éxitos y sustentabilidad a partir del manejo de los recursos naturales; otras, de posibilidad para llegar a la sustentabilidad, y un tercer escenario donde dominan la desorganización social, los intereses ajenos y privados en los bienes comunes tanto de afuera como del interior de la comunidad indígena (Gerez, 1999). En los mejores escenarios se da lo que podemos llamar la construcción de la economía política del manejo indígena de los recursos biológicos comunes, como serían bosques, selvas en general o recursos determinados en particular, incluyendo el agua.



Por lo anterior, postulamos que la conservación, la defensa de los recursos naturales, dependerá de cómo la organización social tradicional de los indígenas se inserte dentro de las nuevas formas organizativas.

Para el acceso a los recursos naturales, las comunidades indígenas han tenido en general reglas comunitarias de larga tradición. Inclusive se recurre a maneras religiosas de interpretación de la naturaleza, regulan (o bien regulaban) y castigaban los excesos en el aprovechamiento no sustentable del recurso (Boege, 1988). Cuando, sin embargo, los procesos de reforma agraria y otros factores permitieron el desarrollo de cacicazgos político-económicos que transformaron las reglas, se cambiaron las formas e iniciativas colectivas en formas de apropiación privada. Hay procesos de los cuales podemos aprender el movimiento contrario: como es el caso del control social o la apropiación sobre los recursos, en este caso forestales maderables, por parte de las asambleas de ejidatarios y comuneros. A principios de los años 1980 se desarrollaron en todo el país movimientos y movilizaciones campesinas para que el manejo de los bosques fuera transferido a sus verdaderos dueños.

Para el manejo de los recursos naturales nuevas formas del gobierno de los bienes comunes se fueron configurando a partir de los años 1980, de las cuales podemos sacar las siguientes lecciones que no necesariamente se refieren sólo al manejo forestal. El territorio de las comunidades se reorganiza en función de reglas aprobadas por la asamblea ejidal o comunal para el aprovechamiento sustentable del bosque natural y selvas. Es decir, se desarrolla “naturalmente” la ordenación del territorio para el manejo de “áreas forestales permanentes” (de aprovechamiento, regeneración y crecimiento), de conservación de la diversidad biológica, áreas de desarrollo agroforestal y agropecuario. La organización de las comunidades agrarias,



Agricultura sustentable indígena campesina.



Conservación de suelos en laderas pronunciadas.

rias, con su aproximación económica múltiple a su territorio, las políticas públicas administradas por el Estado y sus gobiernos y el servicio forestal que interviene en los programas de manejo. En las sierras abruptas una sola comunidad puede abarcar ecosistemas distintos, con una variedad de vegetación impresionante, lo que exige aproximaciones diferenciales tanto desde el punto de vista de la conservación como de los aprovechamientos. Hay que recordar que se trata de forestería comunitaria en bosques y selvas naturales, en territorios generalmente serranos (salvo los que se



Reunión de mujeres totonacas.

encuentran en la Península de Yucatán) con la mayor biodiversidad terrestre. En los aprovechamientos forestales hay partes segregadas que son reservorios importantes de la diversidad biológica y bancos genéticos de germoplasma forestal. Al respecto son importantes las iniciativas comunitarias para definir las áreas naturales bajo protección. Asimismo, la actividad sustentable atrae otras actividades que aprovechan miembros de la comunidad, no necesariamente socios, como son la recolección de hongos, ecoturismo, agua embotellada, cultivo de truchas, etcétera. Otra característica es que los ejidos y comunidades indígenas no se dedican exclusivamente a la actividad forestal maderable, sino también a recursos no maderables como el manejo de fauna, servicios ambientales como el agua, captura de carbono y biodiversidad y valores escénicos y naturales para el ecoturismo. Están, por otro lado, las tierras cultivadas, las áreas de ganadería o de barbecho. Todo ello nos refleja una manera de ordenación territorial y ecológica ya sea tradicional o inducida.

Para desarrollar la sustentabilidad ecológica, social y económica es necesario que las comunidades campesinas e indígenas se reapropien de su territorio con proyectos propios. Merino (2006) presenta algunos principios básicos para analizar la evolución de las experiencias empíricas del buen gobierno de los bienes comunes:

*1) Consensos comunitarios.* Es necesario trabajar con las comunidades para ubicar y reubicar las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, de tal manera que se puedan fijar reglas y reglamentos claros consensuados por parte de la comunidad y la asamblea. Entre más participativo es este proceso, más fácil es llegar a reglas claras para el manejo y el acceso. Si el ordenamiento es decretado por las autoridades federales y estatales sin consenso local, no hay posibilidad que las reglas impuestas se cumplan. Lo que genera la gobernabilidad sobre los bienes comunes son estas reglas fijadas tanto desde el interior de la comunidad como del exterior y promovidas por las autoridades agrarias, forestales y ambientales. Es muy importante se-

ñalar que en lugares donde hay ordenamiento, manejo y acuerdos sobre el acceso, las masas forestales han aumentado en superficie y en calidad (Anta y Pérez, 2004).

2) *Delimitación de los usuarios y del territorio para el manejo*. Para lograr el buen gobierno de los bienes comunes tiene que haber una delimitación clara de quiénes tienen derecho sobre los recursos naturales y de qué superficie territorial se trata. Desde el punto de vista de la organización interna de los ejidos o comunidades, la delimitación del área de aprovechamiento es un aspecto crítico. Se trata de una sociedad en una comunidad agraria que ha decidido manejar mejor sus recursos naturales, llámese bosques, selvas, fauna, etcétera. Como ejidatario o comunero se tiene derecho a participar de los beneficios que resultan de la gestión del bosque. Para el aprovechamiento de ciertos recursos, como la madera, los “derechosos” son personas por lo común del género masculino, avalados por el Estado en el Registro Agrario. No tienen derechos sobre el recurso maderable los avecindados, los hijos de los ejidatarios y las mujeres que no estén acreditadas como ejidatarias. En el caso de la modalidad comunal de tenencia de la tierra, el carácter de comunero —en algunas comunidades— se adquiere cuando se cumplen los 16 años. Esto vale tanto para los hombres como para las mujeres. Lo interesante de este esquema es que el padrón de socios se va renovando al integrar a las nuevas generaciones y en especial a las mujeres. Este modelo es una excepción más que la norma.

3) *La regulación de cantidad y frecuencia de la apropiación del recurso*. Por la naturaleza del aprovechamiento de los recursos, la regulación y frecuencia de la apropiación del recurso tiene un respaldo técnico y legal. Es importante señalar que ciertas comunidades tradicionales tienen regulaciones para distintos recursos (agua, fauna, leña, madera para construcción, etcétera), incluso hay algunas ancladas en códigos míticos y de castigo

para aquellos que rompan las reglas basadas en reciprocidades. Un ejemplo de reglas específicas sobre el uso adecuado de los recursos son las que impone la asamblea tradicional o bien las que no están escritas pero son entendidas por todos. Nos referimos aquí al trabajo de Aguilar *et al.* (2006), donde describen las normas y reglas internas de tres comunidades indígenas para el manejo del territorio y en específico de la hoja de palma. En este trabajo se describen los mecanismos exteriores e interiores a las comunidades que deterioran estos acuerdos escritos y no escritos.

4) *Organización social consensuada y legitimada por todos los participantes*. Al respecto presento aquí por lo menos tres situaciones distintas: a) la que se refiere a las situaciones en que la asamblea ha perdido el control sobre los recursos y en que si bien no existe un escenario de acceso abierto al exterior, grupos internos se apropian ilegítimamente del recurso (Merino, Gerez y Madrid, 2000); b) la asamblea controla a sus autoridades y al recurso, y c) las empresas forestales vuelven más complejo su quehacer y generan estrategias empresariales a mediano y largo plazo, creando instancias intermedias de toma de decisión.

El desempeño de la organización social es clave para la reapropiación de los bienes comunes tanto maderables o no maderables. Es aquí donde se debate el acceso abierto a los recursos, el acceso de unos cuantos, excluyendo a los demás, o si los miembros del ejido y/o comunidad controlan los recursos y sus beneficios. En los ejidos y comunidades exitosos analizados en este libro, se observa que cuando hay la posibilidad de construcción de consensos y de resolución de conflictos internos se tiene la capacidad de plantear políticas y acciones más estratégicas que benefician tanto al bosque como a los socios.


Avalada por la Ley Agraria, la asamblea es la máxima autoridad de un ejido o comunidad y está en la base del gobierno de los bienes comunes.



Bien manejada se trata de un esquema organizado de manera autogestionaria, lo que implica sistemas complejos de toma de decisiones colectivas y auditadas internamente.

5) *La economía de la acción común es compleja.* La asamblea tiene el derecho de elegir a sus autoridades, la presidencia del comisariado ejidal o comunal y el consejo de vigilancia, de decidir qué equipo se va adquirir y qué proporción del volumen autorizado se va a aprovechar. Las autoridades ejidales o comunales son parte de la directiva de la empresa. La ventaja de esta forma de organización es que hay un recambio constante y muchos ejidatarios y comuneros pueden acceder a los puestos directivos. Éstos están vinculados a los sistemas de cargos tradicionales. Son las autoridades comunales mismas las que administran los acuerdos básicos para mantener el acceso controlado (Alatorre, 2000), clínicas, caminos, introducción de agua potable, seguro social y de vida de los socios. Los altos costos de administración, y muchas veces su lógica distinta a la de los costos y beneficios directos de una empresa colectiva, generan descontento en los socios que están al tanto del volumen de madera autorizado, el extraído y los ingresos que debieran repartirse. Desde hace algunos años, y amparados en la Ley Agraria de 1992, existen socios que se organizan en grupos para desarrollar las actividades de extracción, acarreo y transformación de la parte del volumen autorizado que les corresponde sin pasar por la administración central de la empresa. Este fenómeno se da en tres ejidos forestales importantes tanto en Durango como en Quintana Roo (Boege, 2006). La economía de la acción común requiere apoyos y transferencias económicas por parte del Estado ante una competencia desleal de plantaciones de enormes empresas privadas, como las que se desenvuelven en el sur de Chile, que expropiaron de los territorios mapuches para ese efecto. Los bosques y selvas primarios mexicanos

se encuentran descremados por la acción de los concesionarios privados y estatales que controlaban los aprovechamientos forestales. Para restituir la productividad robada, deben incorporarse en la apreciación de los productos forestales los servicios ambientales que éstos producen, la especialización, la integración de cadenas productivas y, sobre todo, otros productos no maderables. La silvicultura comunitaria es un laboratorio importante para analizar la ocupación social y cultural del territorio que generalmente contiene una parte importante de la alta biodiversidad. Se trata del manejo del bosque natural mediante ordenamientos territoriales para garantizar las aproximaciones culturales y productivas múltiples.

No aplica aquí el análisis de la “tragedia de los comunes” (Hardin, 1968), cuyo marco simplista, abstracto y generalizante sólo toca a una de las distintas posibilidades del manejo y economía del bien común. Gran parte de la diversidad biológica de los pueblos indígenas se encuentra en las tierras de uso común, por lo que los acuerdos y reglas de acceso de los ejidatarios y comuneros es condición necesaria para evitar lo que se denomina la “tragedia de los comunes” y la ingobernabilidad regional impuestas por los taladores y los narcotraficantes. Sin embargo, ésta sí aplica en múltiples comunidades y regiones cuando no existen organización y reglas claras de acceso; en resumen, un buen gobierno de los comunes. La tragedia de los comunes se cumple cuando se pierden o violentan las reglas colectivas del uso y acceso de los recursos y cuando, para apropiarse de este bien común, se impone una minoría de personas o grupos privados de origen externo o interno a las comunidades. 

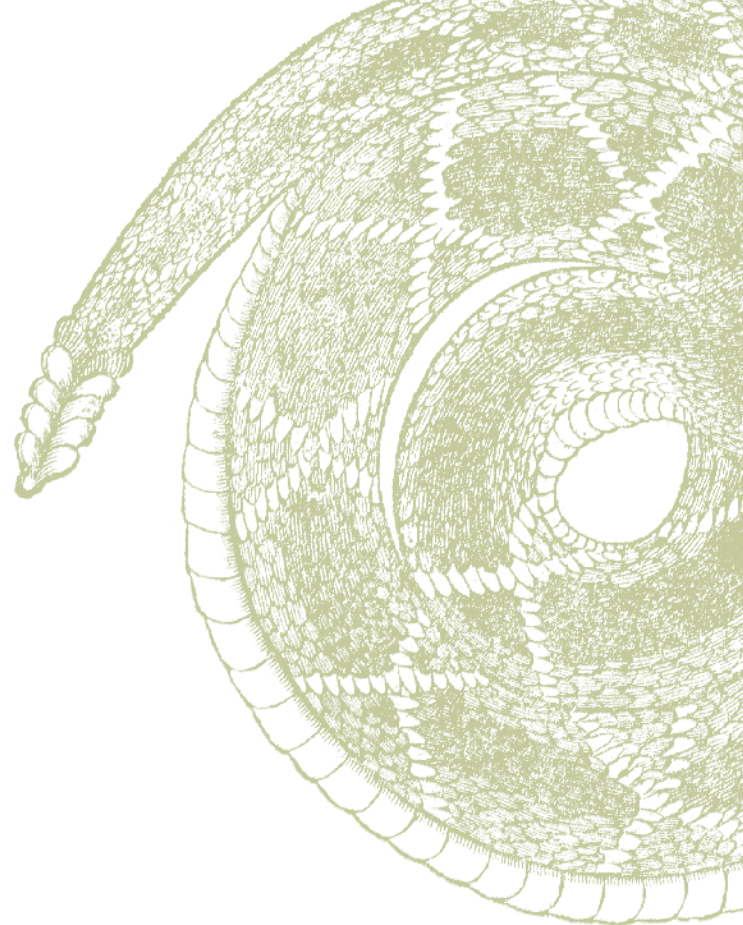
P.273 Niña chamula, Chiapas.











## Siglas y acrónimos

ADN	Ácido desoxirribonucleico.
AICA	Áreas de importancia para la conservación de las aves.
ANP	Áreas naturales protegidas.
CCI-INI	Centros Coordinadores Indigenistas del Instituto Nacional Indigenista.
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (antes INI).
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica.
CEDICAM	Centro de Desarrollo Integral Campesino de la Mixteca Hita Nuni A.C.
CEPCO	Coordinadora Estatal/Productores Café Orgánico/Oaxaca.
CIESAS	Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
CIMMYT	Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo.
Cinvestav-IPN	Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
CNCA	Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
Coinbio	Proyecto de Conservación de la Biodiversidad Comunidades Indígenas.
Conabio	Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad.
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
Conafor	Comisión Nacional Forestal.
Conanp	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
Conapo	Consejo Nacional de Población.
Conasupo	Compañía Nacional de Subsistencias Populares.
Coplamar	Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados.
Corenchi	Comité Regional de Recursos Naturales de la Chinantla.
CUSV	Cartografía de Uso de Suelo y Vegetación/ series I, II o III, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
ERA	Estudios Rurales y Asesoría Campesina.
EUA	Estados Unidos de América.

EZLN	Ejército Zapatista de Liberación Nacional.
FAO	Food and Agriculture Organization, United Nations.
GAIA	Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental.
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio).
GEA-AC	Grupo de Estudios Ambientales, Asociación Civil.
GEF	Global Environmental Facility (FMAM Fondo para el Medio Ambiente Mundial)
Huicot	Región Huichol, Cora Tepehuana.
ILV	Instituto Lingüístico de Verano.
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia.
Inali	Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
INI	Instituto Nacional Indigenista.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
IIS-UNAM	Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Ixeto	Unión Ixtlán-Etla.
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
Mietep	Manejo Integrado de Ecosistemas en Tres Regiones Prioritarias.
NVER	Norte de Veracruz.
OGM	Organismos Genéticamente Modificados.
OIT	Organización Internacional del Trabajo, dependiente de la ONU.
ONG	Organizaciones No Gubernamentales.
ONU	Organización de Naciones Unidas.
Pemex	Petróleos Mexicanos.
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
Procede	Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares.
Procymaf	Proyecto para la Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México.
Proders	Programa de Desarrollo Rural Sustentable.
Ramsar	Convención de Ramsar sobre Humedales. 1971, Irán.
RAN	Registro Agrario Nacional.
RHP	Regiones hidrológicas prioritarias para la conservación de la biodiversidad.
RMP	Regiones marinas prioritarias para la conservación de la biodiversidad.
RTP	Regiones terrestres prioritarias para la conservación de la biodiversidad.
SLP	San Luis Potosí.
Sagarpa	Secretaría de Ganadería, Agricultura y Pesca.
Semarnap	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (hoy Semarnat).
Semarnat	Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales.
SICOB	Sistema Comunitario para el Manejo y Conservación de la Biodiversidad.
Sinanp	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
SNIB	Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.

SNP	Sierra Norte de Puebla.
TLCAN	Tratado de Libre Comercio con América del Norte.
UAM-I	Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
UCIRI	Unión de Comunidades Indígenas de la Región del Istmo.
UMAS	Unidades de Manejo Ambiental.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
USDA	United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América).
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
WWF	(Siglas en inglés) Fondo Mundial para la Naturaleza.
Uzachi	Unión de Comunidades Zapotecas y Chinantecas.

## Notas sobre la cartografía

La cartografía de este libro se elaboró con SIG Arc View con base en los mapas siguientes:

**Mapa de fondo:** Conabio: Mosaico 2002 de imágenes MODIS, del satélite *Terra*, Bandas 1, 4, 3 (RGB), resolución espacial 250 metros sobre un modelo digital de terreno.

**Mapa base:** Marco Geoestadístico Municipal 2005 (MGM2005), INEGI.

**Mapa de cuencas hidrológicas:** Comisión Nacional del Agua (CNA), 1998, “Cuencas hidrológicas”, escala 1:250 000, México.

**Mapa de regiones hidrológicas prioritarias:** Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer, 2002, “Aguas continentales y diversidad biológica de México”, Conabio, escala 1: 4 000 000, México.

**Mapa de las regiones terrestres prioritarias:** Conabio, 2004, “Regiones terrestres prioritarias”, escala 1:1 000 000, México.

**Mapa de los territorios de los pueblos indígenas 2008:** elaborado por Eckart Boege sobre la siguiente cartografía: Marco Geoestadístico Municipal (MGM2005) INEGI, México; XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI, México, con referencias geoestadísticas y VIII Censo Ejidal 2001, INEGI, México.

**Mapa de vegetación y uso del suelo:** Cartografía y Uso del Suelo Serie III, 2002, INEGI, escala 1:250 000, México.

**Mapa de lenguas zapotecas y mixtecas:** INALI, 2007, Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales: variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas, México.

**Mapas de las razas de maíz:** CIMMYT, 1999, “Razas de maíz con geolocalización”, base de datos proporcionada al autor por Conabio, y mapas generados por Aragón, F., S. Taba, J.M. Hernández, J. de Dios Figueroa, V. Serrano, F.H. Castro, 2006, *Catálogo de maíces criollos de Oaxaca*, INIFAP, Libro Técnico 6, México.









## Bibliografía

- ABOITES, G. y F. Martínez (1995), “La disputa por el control de los recursos filogenéticos: cronología analítica y propuesta”, en J. González, V. de la Cruz, J. Aguilar, V. González, D. Delgado, A. Vargas (eds.), *Agroecología y desarrollo sustentable*, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- AGUILAR, J., C. Illsley, T. Gómez, J. Acosta, E. Quintanar, A. Tlacotempa, A. Flores y S. Mancilla (2006), “Normas, acuerdos y mecanismos comunitarios para regular el aprovechamiento de los recursos naturales de acceso común en comunidades indígenas de la región de Chilapa, Guerrero, México”, en E. Boege y L. Merino, *El desarrollo forestal comunitario en México*, en preparación.
- , C. Illsley y C. Marielle (2003), “Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos”, en G. Esteva y C. Marielle (coords.), *Sin maíz no hay país*, Conaculta, Dirección General de Culturas Populares, Museo de Culturas Populares, México, pp. 84 y ss.
- AGUIRRE BELTRÁN, G. (1987, 1991), *Regiones de refugio: el desarrollo de la comunidad y el proceso dominical en mestizo América*, Fondo de Cultura Económica, México.
- ALATORRE, G. (2000), *La construcción de una cultura gerencial democrática en las empresas forestales*, Premio Estudios Agrarios 1998, Casa Juan Pablo-Procuraduría Agraria, México.
- ALTIERI, M.A. (1990), “Agroecology and Rural Development in Latin America”, en M. Altieri y S. Hecht (eds.), *Agroecology and Small Farm Development*, AAA Press, Florida.
- y L.C. Merrick (1987), “*In situ* Conservation of Crop Genetic Resources through Maintenance of Traditional Farming Systems”, en *Economic Botany*, núm. 41, pp. 86-96.
- ÁLVAREZ, B.E. (2005), “Aspectos ecológicos, biológicos y de agrobiodiversidad de los impactos del maíz transgénico”, documento preparado para la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.
- ANTA, S. y D.P. Pérez (2004), *Atlas de experiencias comunitarias en manejo sostenible de los recursos naturales en Oaxaca*, Semarnat, México.
- ARAGÓN, F., E. Paredes, H. Castro, S. Taba y J. Díaz (s. f.), *Conservation in situ and Improvement in the Sierra Norte de Oaxaca. Scientific Basis of Participatory Plant Breeding and Conservation of Genetic Resources*, Oaxtepec, Morelos, resúme-

- nes, reporte núm. 25, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Genetic Resources Conservation Program, Davis, California.
- ARAGÓN, F., S. Taba, J.M. Hernández, J.D. Figueroa, V. Serrano, F.H. Castro (2006), *Catálogo de maíces criollos de Oaxaca*, INIFAP, Libro técnico 6, Oaxaca.
- ARELLANO, E. y A. Casas (2003), "Morphological Variation and Domestication of *Escorentia chiorilla* (Cactaceae) under Silvicultural Management in Tehuacan Valley, Mexico", en *Genetic Resources and Crop Evolution* 50, pp. 439-453.
- ARRIAGA, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.) (2000), *Regiones terrestres prioritarias de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- ASTIER, M. y N. Barrera (2005), *Catálogo de maíces criollos de las cuencas de Pátzcuaro y Zirahuén, Michoacán*, Instituto Nacional de Ecología, México.
- BARABAS, A., M.A. Bartolomé y B. Maldonado (2004), *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas etnográfico*, Fondo de Cultura Económica, Secretaría de Asuntos Indígenas, Gobierno del Estado de Oaxaca, Etnografía de los Pueblos Indígenas de México, Conaculta-INAH, México.
- , M.A. Bartolomé (1973), *Hydraulic Development and Ethnocide. The Mazatec and Chinantec People of Oaxaca*, International Workgroup for Indigenous Affairs, núm. 15, Copenhagen.
- (coord.) (2003), *Diálogos con el territorio: Simbolizaciones sobre el espacio en las culturas indígenas de México*, Etnografía de los Pueblos Indígenas de México-INAH, México.
- BARKIN, D. (2003), "El maíz y la economía", en G. Esteva y C. Marielle (eds.), *Sin maíz no hay país*, Conaculta, Dirección General de Culturas Populares, Museo de Culturas Populares, México.
- BARTRA, A. (2001), "La hora del café", en L. Wari-
- del *et al.*, *Un café por la causa. Hacia un comercio justo*, Equiterre, Montreal.
- BELLÓN, M.R., (s. f.), *Plural Poverty Mapping in Mexico*, CIMMYT, <http://www.cimmyt.org/gis/poverty-mexico>.
- y J. Berthaud (2005), *Transgenic Maize and the Evolution of Landrace Diversity in Mexico. The Importance of Farmers' Behavior*, CIMMYT, Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier, [www.plantphysiol.org/cgi/content/full/134/3/883](http://www.plantphysiol.org/cgi/content/full/134/3/883) (consultado el 3 de febrero de 2006).
- , J. Berthaud, M. Smale, J.A. Aguirre, S. Taba, F. Aragón, J. Díaz, H. Castro (2003), "Participatory Landrace Selection for On-Farm Conservation: An Example from the Central Valleys of Oaxaca, Mexico", en *Genetic Resources and Crop Evolution*, núm. 50, pp. 401-416.
- BENZ, B. (1997a), "Diversidad y distribución prehispánica del maíz mexicano", en *Arqueología Mexicana*, núm. 25, vol. V, México.
- , (1997b), "On the origin, evolution, and dispersal of maize", en M. Blake (ed.), *Pacific Latin America in Prehistory: The Evolution of Archaic and Formative Cultures*, State University Press, Washington.
- BERLIN, B. (2000), *La etnobiología de los recursos nutritivos en las comunidades tzeltales en los Altos de Chiapas*, Informe final, Conabio, México, 13 pp.
- BLAICKIE, P., T. Cannon, I. David y B. Wisner (1996), *Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres*, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, [www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vespedcap05\\_AB\\_sep-09-2002.pdf](http://www.desenredando.org/public/libros/1996/vesped/vespedcap05_AB_sep-09-2002.pdf) (consultado en agosto de 2006).
- BLAKE, M. (2005), "Dating Initial Spread of *Zea mays*", en J. Staller, R. Tykot y B. Benz, *Histories of Maize: Multidisciplinary Approaches to Prehistory, Biogeography, Domestication and Evolution of Maize*, Elsevier, Amsterdam.



- BLANCO, J.L. (2006), "La erosión de la agrobiodiversidad en la milpa de los zoque popolucos de Soteapan: Xutunchincon y Aktevet", tesis doctoral en antropología, Universidad Iberoamericana, México.
- BLAUERT, J., M. Rosas, S. Anta y S. Graff (2006), "¿Espacios para la deliberación o la toma de decisiones? Lecciones para la participación y las políticas en consejos ambientales en México", en E. Isunsa y A. Olvera, *Democratización, rendición de cuentas y sociedad civil: participación ciudadana y control social*, Cámara de Diputados, CIESAS, UV, Porrúa, México.
- BOEGE, E. (1988), *Los mazatecos ante la nación. Las contradicciones de la identidad étnica en el México actual*, Siglo XXI, México.
- (2004), *Protegiendo lo nuestro. Manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de los campesinos indígenas de América Latina*, 2a. ed., Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental 3, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Semarnat, Conabio, Correo Biológico Mesoamericano-Mexicano, Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina, México.
- (2006), "Los bienes comunes, la forestería social y las reservas de la biosfera en Quintana Roo y Campeche, México", en E. Boege y L. Merino, *El desarrollo forestal comunitario en México*, en preparación.
- y D. González (1996), "Extractivismo en la selva maya de México. ¿Una alternativa para el desarrollo de un polo verde en el sureste mexicano?", en *Bosques y plantaciones forestales, Cuadernos Agrarios*, núm. 14, México.
- BONFIL, G. (1990), *México profundo: una civilización negada*, Conaculta, Grijalvo, México.
- BRAVO, F. y R. Reséndiz (1996), *Intensidad erosiva en las regiones indígenas de México*, INI-Subdirección de Investigación-SIG, México.
- BRAY, B. y D.L. Merino (2004), *La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias*, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Fundación Ford, Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, México.
- BRUSH, S. (1995), "In situ Conservation of Landraces in Centers of Crop Diversity", en *Crop Science*, núm. 35, pp. 346-354.
- BYE, R. (1998), "La intervención del hombre en la diversificación de las plantas en México", en Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), *Diversidad biológica en México. Orígenes y distribución*, Instituto de Biología-UNAM, México.
- CABALLERO, J. (1984), "Recursos comestibles potenciales", en T. Reyna (ed.), *Seminario sobre la alimentación en México*, Instituto de Geografía-UNAM, México, pp. 114 y ss.
- (1985), "Exploración de recursos genéticos potenciales", en H. Palomino y E. Pimienta (eds.), *Memorias del Seminario sobre Investigación Genética Básica en el Conocimiento y Evaluación de los Recursos Genéticos*, Jardín Botánico de la UNAM, Somefi, México, pp. 28-40.
- CASAS, A. (1992), "Etnobotánica y procesos de domesticación en *Leucaena esculenta*", tesis, UNAM, México, 233 pp.
- (2001), "Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica", en B. Rendón, S. Rebollar, J. Caballero y M. Martínez (eds.), *Plantas, cultura y sociedad. Estudios sobre la relación entre los seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, UAM-I, Semarnat, México.
- , J. Caballero, C. Mapes y S. Zárate (1997), "Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica", en *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 61, pp. 31-47.
- , B. Pickersgill, J. Caballero y A. Valiente-Banuet (1997), "Ethnobotany and Domestication in Xoconochtlí *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in the Tehuacan Valley and la Mixteca Baja", en *Economic Botany*, 51 (3), pp. 279-292.

- , M.C. Vázquez, J.L. Viveros y J. Caballero (2000), “Plant Management among the Nahuatl and the Mixtec of the Balsas River Basin: An Ethnobotanical Approach to the Study of Plant Domestication”, en *Human Ecology*, 24 (4), pp. 455-478.
- y G. Barbera (2002), “Mesoamerican Domestication and Diffusion”, en P. Nobel (ed.), *Cacti, Biology and Uses*, University of California Press, Berkeley, pp. 143-162.
- CDI-PNUD (2002), *Sistema de Indicadores sobre la Población Indígena*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, México.
- (2006), *Sistema de Indicadores sobre la Población Indígena*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, II Conteo de Población y Vivienda 2005, México.
- CHALLENGER, A. y J. Caballero (1998), *Utilización y conservación de los tipos de vegetación terrestres de México. Pasado, presente y futuro*, Conabio, Instituto de Biología-UNAM, Agrupación Sierra Madre, México.
- CHAPALA, F. y Y. Lara (1996), “La planeación comunitaria del manejo del territorio”, en *Cuadernos para la Silvicultura Sustentable*, Serie Métodos para la Participación, núm. 2, CCMSS, Era, México.
- (2006), “Reconocimiento de los derechos colectivos y ordenamiento de los territorios comunales en América Latina y el Caribe”, en S. Anta, A. Arreola, M.A. González y J. Acosta (comps.), *Ordenamiento territorial comunitario. Un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*, Semarnat-INE, Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, Grupo de Estudios Ambientales GEA, Methodus Consultora, Servicios Alternativos para la Educación y Desarrollo, México.
- CHAPIN, M. (1992), “The Coexistence of Indigenous Peoples and Environments in Central America”, en *Research and Exploration*, 8 (1).
- CIMMYT (1999), A core subset of LAMP. From the Latin American Maize Project 1986-1988, México.
- COLUNGA, P. y F. May (1992), “El sistema milpero y sus recursos genéticos”, en D. Zizumbo, C. Rasmussen, L.M. Arias y S. Terán (eds.), *La modernización de la milpa en Yucatán. Utopía o realidad*, Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), Asistencia Danesa para el Desarrollo Internacional (Danida), Mérida.
- COLUNGA, P., L. Eguiarte, A. Larqué-Saavedra y D. Zizumbo (2007), *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves*, CICY, Conacyt, CONABIO, INE, México.
- D. Zizumbo y J. Martínez (2002), “Conservación *in situ* de las variedades locales de la milpa”, en *Manejo de la diversidad cultivada en los agrosistemas tradicionales*, IPGRI, Simposio, Mérida, Yucatán.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (Conanp) (2005), *Estrategias de conservación: certificación de iniciativas de conservación comunitaria*, Semarnat, México.
- COMISIÓN PARA LA COOPERACIÓN AMBIENTAL DE AMÉRICA DEL NORTE (2004), *Maíz y biodiversidad: efectos del maíz transgénico en México*, Informe del Secretariado para la Cooperación Ambiental, Quebec.
- CONABIO (1998), *Diversidad biológica de México. Estudio de país*, Conabio, México.
- (2006a), *México como centro de origen de plantas cultivadas*, Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, [www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/Doc\\_CdeOCdeDG.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/doctos/Doc_CdeOCdeDG.pdf) (consultado en febrero).
- (2006b), *Capital natural y bienestar social*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- (2006c), *Documento base sobre centros de origen y diversidad en el caso de maíz en México*, Conabio, México.

- (2007a), *Distribución puntual de las especies del género Capsicum L. en México*, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- (2007b), *Distribución puntual de Cucurbita pepo L. y sus parientes silvestres con los que puede hibridizar y tener descendencia viable en México*, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- (2007c), *Distribución puntual de Lycopersicon esculentum variedad leptophyllum (Dunal)*, D'Arcy, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- (2007d), *Distribución puntual de las especies del género Phaseolus L. en México*, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- (2007e), *Distribución puntual de las especies cultivadas del género Phaseolus L. en México*, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- (2007f), *Distribución puntual de Phaseolus vulgaris L. silvestre en México*, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- (2007g), *Distribución puntual de las razas de maíces nativos en México*, Shapefile, Sistema de Información de Organismos Vivos Modificados (SIOVM), Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Conabio, México.
- CONANP (2005), *Estrategias de conservación: Certificación de iniciativas de conservación comunitaria*, Semarnat, México.
- CRUZ, E. de la, C. Mapes y J. García (2004), *Informe del proyecto Colecta, conservación, caracterización y mejoramiento de pseudocereales nativos en México*, INI, México.
- DASMAN, R. (1964), *Wildlife Biology*, Willey, Nueva York.
- DÁVILA, P. y J. Sánchez (1994), *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*, Instituto de Biología-UNAM, México.
- DESCOLA, P. (1996), *La selva culta, simbología y praxis en la ecología de los achuar*, Serie Pueblos del Ecuador, núm. 3, Abya-yala, Cayambe, Ecuador.
- DÍAZ- POLANCO, H. (1999), *Autonomía regional: la autodeterminación de los pueblos indios*, 3a. ed., Siglo XXI, México.
- ENCISO, Angélica (2006), “La falta de corredores biológicos pone en riesgo las áreas protegidas: Enkerlin”, en *La Jornada*, Sociedad y Justicia, 21 de abril, p. 62.
- ESPINOSA, A. (2006), *Carta para la consulta pública sobre la siembra experimental de maíces transgénicos*, [http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/portal/html/inocuidad\\_agroalimentaria/evaluacion\\_y\\_registro\\_de\\_insumos\\_fitosanitarios/consulta\\_publica\\_solicitudes\\_permisosOGMS\\_uso\\_agricola/consulta\\_publica\\_2.html](http://senasicaw.senasica.sagarpa.gob.mx/portal/html/inocuidad_agroalimentaria/evaluacion_y_registro_de_insumos_fitosanitarios/consulta_publica_solicitudes_permisosOGMS_uso_agricola/consulta_publica_2.html) (consultado en febrero).
- ESQUINAS, J. (2003), *Una contribución importante para la construcción de un planeta sostenible y sin hambre*, en [www.fao.org/tc/tca/esp/refito\\_rsostenibles.asp#nota1#nota1](http://www.fao.org/tc/tca/esp/refito_rsostenibles.asp#nota1#nota1).
- ESTEVA, G. y C. Marielle (eds.) (2003), *Sin maíz no hay país*, Conaculta, Dirección General de Culturas Populares, Museo de Culturas Populares, México.
- FAO (2001), *Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura*.
- (1988 y 1991), *Farmers Rights Resolutions 5/89 and 3/91*, Roma, <http://www/fao.org/FOCUS/E/96/06/07-e.htm>, consultado en agosto de 2006.



- (2005), *Forests and Floods. Drowning in Fiction or Thriving on Facts?*, RAP Publication 2005/03, Forests Perspectives, 2.
- FLANNERY, K. V. (1986), *Guilá Naquitz. Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, México*, Museum of Anthropology-Ann Arbor University of Michigan, Michigan.
- FLORES, G., J. Jiménez, X. Madrigal, F. Moncayo, y R. y F. Takaki T. (1971), *Memoria del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, México.
- FLORESCANO, E. y A. Moreno (1987), *Bibliografía general del maíz en México*, Colección Fuentes, INAH, México.
- FOOTPRINT NETWORK (2006), [http://www/footprintnetwork.org/gfn\\_subphp?content=overshoot](http://www/footprintnetwork.org/gfn_subphp?content=overshoot) (consultado en octubre).
- FOWLER C. y P. Mooney (1990), *Shattering Food, Politics, and the Loss of Genetic Diversity*, The University of Arizona Press, Tucson.
- GAIA, ERA, CCMSS (2006), Ordenamiento comunitario del territorio en México (base de datos), Reporte de Consultoría al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Iniciativa Cuencas, inédito.
- GARCÍA-MENDOZA, A., M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (coords.) (2004), *Biodiversidad de Oaxaca*, Instituto de Biología-UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación, WWF.
- GARCÍA, J.L. y A. Hinojosa (2001), *Aplicación de tres métodos de sistemas de información geográfica para la caracterización de la hidrología superficial en la región de Puente de Ixcotel, San Luis Gonzaga, B.C.*, GEOS, Unión Mexicana, Guadalajara.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge.
- GEREZ, P. (1999), “Aprendizaje de dos estrategias aparentemente contradictorias hacia los bosques: manejo forestal y protección de la biodiversidad”, ponencia presentada en el Foro Intergeneracional del Programa Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (LEAD-Mex), El Colegio de México, México, noviembre.
- GIL, A. (2006), “Conservación *in situ*”, en J.L. Molina y L. Cordova (eds.), *Recursos fitogenéticos en México para la alimentación y la agricultura. Informe nacional 2006*, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Sociedad Mexicana de Filogenética, México.
- GIMÉNEZ G. (1996), “Territorio y cultura”, en *Estudios sobre culturas contemporáneas*, vol. 11(4), pp. 9-20, Colima.
- GISPERT, M. y H. Rodríguez (1998), *Los coras: Plantas alimentarias y medicinales*, Colección Cultura Popular y Biodiversidad, México.
- GONZÁLEZ, M.C. (1989), “Estudio etnobotánico de plantas comestibles de cuatro ejidos zoque popoluca de la Sierra de Santa Marta, Veracruz”, tesis de licenciatura en biología, Facultad de Biología, UDICEA, UV, Xalapa.
- GONZÁLEZ, L.P. (1994a), “Caracterización de microorganismos de mucigel de raíces adventicias y suelo rizoférico de maíz olotón de la región mixe, Oaxaca”, tesis, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Oaxaca.
- GONZÁLEZ, M.A. y M. Miranda (2006), <http://www.raises.org/centros/Gestionterritorial.pdf> (consultado en marzo de 2006).
- GORE, A. (1993), *Earth in Balance. Ecology and the Human Spirit*, A Plume Book, Nueva York.
- GRIMES, B.J. (2002), [www.ethnologue.com](http://www.ethnologue.com).
- GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (2006), *Sistemas alimentarios sustentables*, en <http://www.gea-ac.org/sas.htm> (consultado en octubre de 2006).
- HALFFTER, G. (2005), “Towards a Culture of Biodiversity Conservation”, en *Acta Zoológica Mexicana*, 21 (2), pp. 133-153.
- HARDIN, G. (1968), “The Tragedy of the Commons”, en *Science*, vol. 162, pp. 1243-1248.
- HARMON, D. (1996), “Losing Species, Losing Languages: Connections between Biological and Linguistic Diversity”, citado en D. Har-

- mon (2001), "On the Meaning and Moral Imperative of Biodiversity", en L. Maffi (ed.), *On Biocultural Diversity, Linking Language, Knowledge, and the Environment*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- HERNÁNDEZ, R. y G. Herrerías (2002), "Programa agua para siempre. Obtención de agua y conservación de suelos a través de la regeneración de cuencas. Alternativas y procesos de participación social, A.C.", en *Experiencias locales en la lucha contra la desertificación en zonas semiáridas de América Latina y el Caribe*. <http://www.fidamerica.cl/actividades/conferencias/desertificacion/misxteca.html> (consultado el 20 de mayo de 2006).
- HERNÁNDEZ, X.E. (1985), "Xolocotzia", en *Obras de Efraim Hernández Xolocotzi*, t. I *Revista de Geografía Agrícola*, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- (1987), "Xolocotzia. Obras de Efraim Hernández Xolocotzi", en *Revista de Geografía Agrícola*, Universidad Autónoma de Chapingo, t. II, México.
- y M.A. Zárate (1991), "Agricultura tradicional y conservación de los recursos genéticos *in situ*", en P. Ortega, G. Palomino, F. Castillo, V. González y M. Livera (eds.), *Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México*, Sociedad Mexicana de Fitogenética.
- (1993), "Aspects of Plant Domestication in México: A Personal View", en T.P. Rammamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.), *Biological Diversity of México. Origins and Distribution*, Oxford University Press, Oxford.
- ILTIS, H.H. (2000), "Homeotic sexual translocation and origin of maize (*Zea mays poaceae*). A look at an old problem", en *Economic Botany*, 54, pp. 7-42.
- INEGI (1993), *Cartografía y uso del suelo y vegetación. Serie II*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México.
- (2000), *II Conteo de Población y Vivienda*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 2005.
- (2000), *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*, INEGI, México.
- (2000), *Diccionario de datos de uso de suelo y vegetación: Escalas 1:250 000*.
- (2000), *Diccionario de datos de uso de suelo y vegetación: Escalas 1:250 000. Diccionario de datos geográficos*, Dirección General de Geografía, INEGI, 51 pp. [http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/diccionario/USUE\\_HER.PDF](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/diccionario/USUE_HER.PDF) (consultado en diciembre de 2003).
- (2000b), *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México.
- (2002), *Cartografía y uso del suelo y vegetación. Serie III*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática México.
- (2004), [www.mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/cartcat/avances](http://www.mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/cartcat/avances) (consultado en marzo de 2005).
- (2005a), *II Conteo de Población y Vivienda*, INEGI, México.
- (2005b), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [www.mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/cartcat/avances](http://www.mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/cartcat/avances), Avances 1 diciembre, 2004 (consultado en marzo de 2005).
- (2008), *Informe sobre la propiedad social, Comunicación Social*, INEGI, Comunicado núm. 069/08, 11 de abril de 2008.
- INI (1993), "Regiones Indígenas de México (documento de trabajo)", México.
- (2000), *Riesgos y desastres naturales en regiones indígenas de México*, México.
- INOCENTE, O., L. Sumar y A. Loaiza (2006), *Denominación de origen de Maíz Blanco Gigante*, COSUDE, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Perú.
- INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM (2002), *Análisis del cambio del uso del suelo*, México.

- INSTITUTO NACIONAL DE LENGUAS INDÍGENAS (Inali) (2007), [www.inali.gob.mx/catálogo](http://www.inali.gob.mx/catálogo) 2007.
- INSTITUTO NACIONAL INDIGENISTA (INI) (1993), “Regiones indígenas de México, documento de trabajo, México.
- (2000), *Riesgos y desastres naturales en regiones indígenas de México*, INI, México.
- INVENTARIO FORESTAL NACIONAL (2000), escala de 1: 250 000, Semarnap, Instituto de Geografía-UNAM, México.
- JANZEN, D. (2000), “Ingredientes esenciales de un enfoque por ecosistemas para la conservación de la biodiversidad de las áreas silvestres tropicales”, ponencia presentada al Cuerpo Técnico Subsidiario en preparación de la 5a. Conferencia de las Partes para la Convención sobre Diversidad Biológica (COP5), Montreal, primero de febrero.
- JARVIS, D.I., L. Klemick, H. Guarino, L. Smale, M. Brown, A.H.D. Sadki, M. Sthapit y T. Hodgkin (2000), *A Training Guide to in situ Conservation On-Farm*, versión 1, International Plant Genetic Resources Institute, Roma.
- JOHNSON, N. (1995), *Biodiversity in Balance: Approaches to Setting Geographic Conservation Priorities*, BSP, WWF, TNC, WRI, pp. 17 y ss.
- KIRCHHOFF, P. (1960), “Mesoamérica. Sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales”, en *Tlatoani* (suplemento), Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- KNUDSEN, H. (2000), *Directorio de colecciones de germoplasma en América Latina y el Caribe*, International Plant Genetic Resources Institute, Roma.
- LAMBROU, Y. y R. Laub (2006), “Gender, Local Knowledge, and Lessons Learnt in Documenting and Conserving Agrobiodiversity”, Research Paper núm. 2006, p. 69, [www.wider.unu.edu/rps/rps2006/rp2006-69](http://www.wider.unu.edu/rps/rps2006/rp2006-69) (consultado en febrero de 2007).
- LANDELL-MILLS, N. e I.T. Porras (2002), *¿Bala de plata u oro de tontos? Una revisión global de mercados para servicios ambientales forestales y sus impactos en la pobreza*, International Institute for Environment and Development, Londres.
- LARSON, J. (2002), *Recursos biológicos en México: una lectura desde el Convenio de Diversidad Biológica de Río a Johannesburgo*, Taller PNUMA, UAM, INE, Semarnat, 7 de mayo.
- y L. Neyra (2004), “Programa Recursos Biológicos Colectivos”, *Biodiversitas*, núm. 53, marzo, Boletín bimestral de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- LAURIOLA, V. (2005), “Managing the Commons. Thematic Introduction, Indigenous Rights and the Commons: Land, Governance, Development and Identity”, en L. Merino y J. Robinson (eds.), *Managing the Commons. Indigenous Rights, Economic Development and Identity*, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, The Christensen Funds Ford Foundation, Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, México.
- LAZOS, E. y D. Espinosa (2004), “El maíz como un bien común para las poblaciones rurales en Oaxaca”, ponencia presentada ante el IASP, agosto, Oaxaca.
- y L. Paré (2000), *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*, UNAM, Plaza y Valdés, México.
- (2007), “La introducción de cultivos transgénicos en la agricultura mexicana. ¿Nuevas relaciones entre sociedad y cultura?, en A. Contreras y S. Córdova (coords.), *El cambio en la sociedad mexicana. ¿Se valoran los recursos estratégicos?*, vol. IV, *Producción agraria y recursos naturales*, México.
- LEAKEY, R. y R. Levin (1997), *La sexta extinción. El futuro de la vida y de la humanidad*, Metatemas, 50, Barcelona.



- LEFF, E. (1998), *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, Siglo XXI, CCIH-UNAM, PNUMA, México.
- (2005), “Pensar la complejidad ambiental”, en E. Leff (coord.), *La complejidad ambiental*, Siglo XXI, CCIH-UNAM, PNUMA, México.
- LÓPEZ y RIVAS, G. (2000), *Nación y pueblos indios en el neoliberalismo*, ed. corregida y aumentada, Universidad Iberoamericana, Plaza y Valdéz, México.
- LUMHOLTZ, C. (1902), “El México desconocido. Cinco años de exploración entre las tribus de la Sierra Madre Occidental”, en *Tierra Caliente de Tepic y Jalisco y los tarascos de Michoacán*, vol. I, Museo Americano de Historia Natural, Nueva York.
- MADRID S. y F. Chapela (2002), *La certificación forestal en México: los casos de Durango y Oaxaca*, m.s.
- MAFFI, L. (2001), *On Biocultural Diversity: Linking Language, Knowledge, and the Environment*, Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.
- MAPES, C. (1991), “La importancia de las comunidades campesinas tradicionales en la conservación de los recursos fitogenéticos”, en R. Ortega Paczka, G. Palomino, F. Castillo, V. González y M. Livera (eds.), *Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México*, Sociedad Mexicana de Fitogenética, México.
- (2007), “El papel de la milpa en la cultura y la subsistencia purhépecha en el lago de Pátzcuaro”, inédito.
- MARCUSE, H. (1969), *El hombre unidimensional*, Seix Barral, Barcelona.
- MARTÍNEZ, A., V. Evangelista, F.A. Basurto y M. Mendoza (2000), “La etnobotánica y los recursos fitogenéticos: el caso de la Sierra Norte de Puebla”, en *Geografía agrícola. Estudios regionales de la agricultura mexicana. Etnobotánica y recursos fitogenéticos*, 31, UACH, julio-diciembre.
- MARTÍNEZ, M.A., E. Oliva, M. Mendoza, G. Morales, G. Toledo y A. Wong (2001), “Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla”, en *Cuadernos 27*, Instituto de Biología-UNAM, México.
- MERINO, L., P. Gerez y S. Madrid (2000), “Políticas, instituciones comunitarias y uso de recursos comunes en México”, en M. Bañuelos (ed.), *Sociedad, derecho y medio ambiente*, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma Metropolitana, Semarnap, Profepa, México.
- y G. Segura (2002), “El manejo de los recursos forestales en México 1992-2002. Procesos, tendencias y políticas públicas”, en E. Leff, E. Ecurra, I. Pisanty y P. Romero (coords.), *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*, INE, UNAM, PNUMA, México.
- y J. Robinson (eds.) (2005), *Managing the Commons. Indigenous Rights, Economic Development and Identity*, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, The Christensen Funds Ford Foundation, Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, México.
- MIJANGOS, C.J.O. (2005), “Estudio de la diversidad genética y relaciones filogenéticas en poblaciones de maíz de la Sierra Tarasca de Michoacán”, tesis doctoral, Recursos Genéticos y Productividad Genética, Colegio de Posgraduados, México.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005), *Ecosystem and Human Well-Being*, síntesis, Island Press, Washington (Milenio de las Naciones Unidas, Ecosistemas y Bienestar Humano).
- MIRANDA, F. y X. Hernández (1963), “Los tipos de vegetación de México y su clasificación”, en *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 28, México.
- MITTERMEIER, R.A. y C. Goettsch (1992), “La importancia de la diversidad biológica de México”, en J. Sarukhan y R. Dirzo, *México ante los retos de la biodiversidad*, Conabio, México.

- MOGUEL, P. y V.M. Toledo (2001), "Mérito ecológico 2001: otra enseñanza indígena", en *La Jornada*, 5 de junio.
- y V.M. Toledo (2004), "Conservar produciendo: biodiversidad, café orgánico y jardines productivos", en *Biodiversitas*, núm. 55, pp. 2-7, Conabio, México.
- MOLINA, C.J. y L. Córdova (eds.) (2006), *Recursos fitogenéticos en México para la alimentación y la agricultura. Informe nacional 2006*, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), Sociedad Mexicana de Fitogenética (Somefi), Chapinigo, México.
- MÜHLHÄUSLER, P. (1996), *Linguistic Ecology: Language Change and Linguistic Imperialism in Pacific Regions*, Routledge, Londres y Nueva York.
- MUÑOZ, A. (2003), *Centli-maíz. Prehistoria, historia, diversidad, potencial, origen genético y geográfico*, Colegio de Posgraduados, Sagarpa, México.
- MYERS, N. *et al.* (2000), "Biodiversity Hot Spots for Conservation Priorities", en *Nature*, núm. 403, pp. 853-858.
- NADAL, A. (1999), ¿Dueños de recursos genéticos? <http://www.jornada.unam.mx/1999/03/11/nadal.html> (consultado en junio de 2006), UNAM-Diversa, México.
- NAHMAND, S. (2003), *Fronteras étnicas. Análisis y diagnóstico de dos sistemas de desarrollo: proyecto nacional vs. proyecto étnico. El caso de los ayuuk (mixes) Oaxaca*, CIESAS, México.
- NATIONS, J. y R. Nigh (1980), "The Evolutionary Potential of Lacandon Maya Sustained-Yield Tropical Forest Agriculture", en *Journal of Anthropological Research*, vol. 36, núm. 1.
- NAVARRO, H. (2004), *Agricultura campesina-indígena, patrimonio y desarrollo agroecológico territorial*, Conacyt, Colegio de Posgraduados, Red Mesoamericana para la Investigación, Desarrollo de la Agricultura Regional, México.
- NEGRETE, G. y G. Bocco (2003), "El ordenamiento ecológico comunitario: una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México", en *Gaceta Ecológica*, núm. 68, INE, Semarnat, México/Stor-mwater Managment Design Manual (s. f.), Nueva York. <http://www.dec.state.nv.us/web-site/dow/toolbox/swmanual/chapter4.pdf#search=%22strahler%20horton%22> (consultado en agosto de 2006).
- ORTEGA PACZKA, R. (1973), "Variación en maíz y cambios socioeconómicos en Chiapas, México, 1946-1971", tesis de maestría en ciencias, Colegio de Posgraduados, ENA, México.
- *et al.* (1991), "Estado actual de los estudios sobre maíces nativos de México", en *Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México*, Sociedad Mexicana de Fitogenética, México, p. 177.
- (1996), "La tecnología agrícola tradicional: origen de la agricultura e importancia de los maíces criollos de los Valles Centrales de Oaxaca", Proveedora Gráfica de Oaxaca, México, pp. 189-200.
- (2000), "Colecciones de semilla y sus relaciones con conservación *in situ*", en *Revista de Geografía Agrícola, Estudios Regionales de la Agricultura Mexicana*, núm. 31, julio-diciembre.
- , G. Palomino, F. Castillo, V. González y M. Livera (eds.) (2003a), *Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México*, Sociedad Mexicana de Citogenética-Conacyt-IBPGR-Jardín Botánico (UNAM), México.
- (2003b), "La diversidad del maíz en México", en G. Esteva y C. Marielle (coords.), *Sin maíz no hay país*, Conaculta, Dirección General de Culturas Populares, Museo de Culturas Populares, México.
- ORTIZ, S. y A. Otero (2006), "México como centro de origen del maíz y elementos sobre la distribución de parientes silvestres y variedades o razas de maíz en el norte de México", Coordinación del Programa de Bioseguridad del Instituto Nacional de Ecología, México, [http://www.ine.gob.mx/download/mex\\_origenmaiz\\_vf.pdf](http://www.ine.gob.mx/download/mex_origenmaiz_vf.pdf) (consultado en diciembre).

- OSTROM, E. (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, UNAM (CRIM), Fondo de Cultura Económica, México.
- OVIDIO, G., L. Maffi y P.B. Larsen (2000), *Indigenous and Traditional Peoples of the World Ecoregion Conservation. An Integrated Approach to Conserving the World's Biological and Cultural Diversity*, WWF International, Terra Lingua, Gland, Suiza.
- PARDO E. (2003), *Estudio de reconstrucción metodológica y participativa de ordenamientos comunitarios*, L. Paré (coord.), IIS-UNAM. Proyecto núm. 145 Conacyt-INE, SEMARNAT 2001-2002, documento inédito, México.
- PARÉ, L. y C. Cortés (2006), "Conflicting Rights and Agendas in Protected Natural Areas in México: A Case for Accountability", en L.P. Newel y J. Wheeler (coords.), *Rights and accountability*, Zed Books, Londres.
- y C. Robles (2006), "En búsqueda de un manejo territorial del agua, transparente e incluyente: una experiencia en el sur de Veracruz", en V. Vázquez, D. Soares, A. de la Rosa Delgado y A. Serrano (coords.), *Gestión y cultura del agua*, t. II, IMTA, Colegio de Posgraduados, México, pp. 62-92.
- PEÑA, F. (2004), *Los pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI*, El Colegio de San Luis, Semarnat, IMTA, WALIR, México.
- PERALES, H., B.F. Benz y S.B. Brush (2005), *Maize Diversity and Ethnolinguistic Diversity in Chiapas Mexico*, PNAS, vol. 102, *Handbook of Energy Utilization in Agriculture*, núm. 3, 18 de enero, pp. 949-954.
- PIMENTEL, D. et al. (1979), "Food Production and Energy Crisis", en *Science*, núm. 182, pp. 443-449.
- POLANCO, H. (1999), *Autonomía regional. La autodeterminación de los pueblos indios*, Siglo XXI, México.
- POSEY, D. y G. Dutfield (1996), *Beyond Intellectual Property: Toward Traditional Resource Rights for Indigenous Peoples and Local Communities*, International Development Research Centre, Ottawa, Canadá.
- RAMOS, F. (1998), *Grupo Vicente Guerrero de Españita, Tlaxcala. Dos décadas de promoción de campesino a campesino*, Serie estudios de caso sobre participación campesina, generación, validación y transferencia de tecnología, Fundación Rockefeller, México.
- RAMOS, M. (2004), "Negociación internacional y desarrollo sostenible", ponencia sustentada en la mesa redonda Desarrollo Sostenible "Alternativa XXI: La distribución social del conocimiento", Feria Internacional del Libro Universitario, Xalapa, 10 de septiembre.
- ROBLES, H. y L. Concheiro (2004), *Entre las fábulas y la realidad, los ejidos y las comunidades con población indígena*, CDI, UAM-X, México.
- ROJAS, T. (1988), *Las siembras de ayer. La agricultura indígena del siglo XVI*, SEP, CIESAS, México.
- RZEDOWSKI, J. (1978), *Vegetación de México*, Limusa, México.
- (1998), "La flora", en E. Florescano (ed.), *El patrimonio nacional de México*, vol. I, FCE, CNCA, México, p. 146.
- (1992), "Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México", en *Ciencias*, núm. especial 6, pp. 47-56.
- SÁNCHEZ, G.J.J. y S.L. Ordaz (1987), *Systematic and Ecogeographic Studies on Crop Gene pools: El teocintle en México. Distribución y situación actual de las poblaciones*, IBPGR, Roma.
- SÁNCHEZ, J., M. Goodman y G.W. Stuber (2000), "Isozymatic and Morphological Diversity in the Races of Maize of Mexico", en *Economic Botany*, núm. 54, pp. 43-59.
- SÁNCHEZ, J.J. y T.A. Kato Yamamake, M.A. San Miguel, J.M. Hernández, A. López y J.A. Ruiz (1998), *Distribución y caracterización del teocintle*, INIFAP, SAGAR, México.
- SANSEKAN, Tinemi y GEA (2007), *Reforestación*, <http://www.laneta.apc.org/sanzekan/reforest.htm> (consultado en marzo).



- SEMARNAP (1999), *La gestión ambiental en México*, Semarnap, México.
- SEMARNAT (2002), *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales*, México.
- SERVICIO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA AGROALIMENTARIA Y PESQUERA, SAGARPA, 2005.
- SERRANO, E., A. Embriz y P. Fernández (2002), *Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México*, INI, UNDP, Conapo, México.
- , (coord.) (2006), *Regiones indígenas de México*, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- SOBERÓN, J. (2000), “Presentación”, en L. Arriaga, J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.), *Regiones terrestres prioritarias de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- SOLÍS, I. y J. van Heerwaarden (2003), *Informe final del proyecto: Rescate del sistema milpero tradicional maya ante el fenómeno del huracán Isidore: la importancia de las especies criollas*, Programa de Pequeñas Donaciones, Red de Organizaciones del Sureste para el Desarrollo Sustentable, PNUD, Mérida.
- STAVENHAGEN, R. (2001), *La cuestión étnica*, El Colegio de México, México.
- STERN, N. (2007), “The Economics of Climate Change”, en *The Stern Review*, Cambridge University Press.
- SWAMINATHAN, M.S. (1996), *Agrobiodiversity and Farmers Rights: Proceedings of a Technical Consultation on an Implementation Framework for Farmers Rights*, Swaminathan Research Institute, Madrás.
- TABA, S. (ed.) (1995), *Maize Genetic Resources. Maize Program Special Report: Latin America Maize Germoplasm Regeneration and Conservation*, CIMMYT, México.
- TERÁN, S. y C. Rasmussen (1994), *La milpa de los mayas prehispánicos y actuales*, Danida.
- , C. Rasmussen y O. May (1998), *Las plantas de la milpa entre los mayas. Etnobotánica de las plantas cultivadas entre los mayas en las milpas en el noreste de Yucatán*, Fundación Tun Ben Kin, Mérida, 294 pp.
- TOLEDO, C.A. (1982), “El género *Bursera* (*Burseraceae*) en el estado de Guerrero”, tesis, UNAM, México.
- TOLEDO LLANCAQUEO, Víctor (2007), “El nuevo régimen internacional de derechos de propiedad intelectual y los derechos de los pueblos indígenas”, en L. Concheiro y F. López (coords.), *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural. Entre el común y la propiedad privada*, Colección Estudios e Investigaciones, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, Cámara de Diputados, IX Legislatura, México.
- TOLEDO, V.M. et. al. (1985), *Ecología y autosuficiencia alimentaria*, Siglo XXI, México.
- y M. Ordóñez (1993), “The Biodiversity Scenario of México. A Review of Terrestrial Habitats”, en T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.), *Biological Diversity of Mexico. Origin and Distribution*, Oxford University Press, Nueva York.
- et al. (2001), “Atlas etnoecológico de México y Centro América; fundamentos, métodos y resultados”, en *Etnoecológica*, vol. 6, núm. 8, pp. 7-41.
- et al. (2002), “Biodiversidad y pueblos indígenas en México y Centroamérica”, en *Biodiversitas*, núm. 43, pp. 1-8, Conabio, México.
- , B. Ortiz-Espejel, L. Cortés, P. Moguel y M. de J. Ordóñez (2003), “The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in Mexico: A Case of Adaptive Management”, en *Conservation Ecology*, 7 (3), p. 9.
- (2004), “Hacia un modelo biorregional en las regiones tropicales de México: biodiversidad, sustentabilidad y pueblos indígenas de México”, en A. Gómez-Pompa et al. (eds.), *La*

- conservación en las regiones tropicales de México*, Universidad Veracruzana, Xalapa.
- (2005), *Repensar la conservación ¿Áreas naturales protegidas o estrategias biorregionales?*, Congreso “Estrategias para la Conservación de Áreas Naturales Protegidas de Designación Internacional”, Instituto de Ecología y MAB-Unesco, Xalapa, octubre.
- UICN (2000), *Recomendaciones políticas*, Quinta Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico Técnico y Tecnología de la Conferencia de Partes, Montreal.
- VAVILOV, N.I. (1927), *Origin and Geography of Cultivated Plants*, Cambridge University Press, Cambridge.
- VÁZQUEZ-DÁVILA, M.A. (2001), “Etnoecología chontal de Tabasco”, en *Etnoecológica*, vol. VI, núm. 8-9, México.
- VEGA, S. de la (2001), “Índice de desarrollo social de los pueblos indígenas”, en E. Serrano, P. Fernández y A. Embríz, *Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México*, INI, UNDP, Conapo, México.
- VELÁZQUEZ, E. (2004), “Distintas formas de la apropiación legal del Procede en la Sierra de Santa Marta, Veracruz”, en E. Leonard, A. Quesnel y E. Velázquez (coords.), *Políticas y regulaciones agrarias dinámicas de poder y juegos de actores*, CIESAS-IRA, México.
- VELÁZQUEZ, A. *et al.* (en prensa), “30 Years of Progression of Mexican Forest Resources”, en *Singapore Journal of Tropical Geography*.
- VITOUSEK P., H. Mooney, J. Lubchenco y J.M. Melillo (1997), “Human domination of earth’s ecosystems”, en *Science*, núm. 25, julio 1997, vol. 277, pp. 494-499.
- WELLHAUSEN E.J., L.M. Roberts, E. Hernández X., P.C. Mangelsdorf (coords.) (1987), “Razas de maíz en México. Su origen, características y distribución”, en *Xolocotzia, Obras de Efraim Hernández Xolocotzi, Revista de Geografía Agrícola*, Universidad Autónoma de Chapingo, tomo II, México.
- WHITE A. y A. Martín (2002), *¿De quién son los bosques del mundo? Tenencia forestal y bosques públicos en transición*, Forest Trends (CD Forest Trends).
- WILSON, E.O. (1989), “Threats to Biodiversity”, en *Scientific American*, septiembre.
- WILLIAMS-LINERA, G. (2007), *El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático*, Conabio, Instituto de Ecología, México.
- ZEDER, M.A., (2006), “Central Questions in Domestication of Plants and Animals”, en *Evolutionary Anthropology Issues: News, and Reviews*, núm. 15, pp. 105-117.
- ZOLLA, C. y E. Zolla (2004), *Los pueblos indígenas de México, 100 preguntas*, Colección La pluralidad Cultural de México, UNAM, México.





**ANEXO I. Ciudades con más de 5000 habitantes de población indígena según el Censo General de Población y Vivienda, INEGI 2000**

Ciudades indígenas	Estado	Población indígena	Población total	Porcentaje por hogares indígenas	Hablantes de lengua indígena de 5 años y más	Pueblo indígena
San Miguel Panixtlahuaca	Oaxaca	5 389	5 389	100	97.62	Chatino
San Lucas Ojitlán	Oaxaca	5 313	5 732	93	78.94	Chinanteco
Tamulté de las Sabanas	Tabasco	7 633	7 688	99	67.70	Chontal de Tabasco
Tantoyuca	Veracruz	7 123	25 492	28	12.62	Huasteco
San Mateo del Mar	Oaxaca	5 161	5 161	100	97.96	Huave
Nunkini	Campeche	5 159	5 159	100	91.41	Maya
Seye	Yucatán	5 309	7 374	72	35.64	Maya
Becal	Campeche	5 478	6 401	86	44.91	Maya
Pomuch	Campeche	6 288	7 278	86	45.21	Maya
Hecelchakán	Campeche	7 152	9 427	76	39.62	Maya
Tecoh	Yucatán	7 308	8 189	89	49.56	Maya
Acanceh	Yucatán	7 680	9 311	82	41.99	Maya
Halachó	Yucatán	7 819	8 626	91	53.57	Maya
Tekit	Yucatán	7 990	8 332	96	64.29	Maya
José María Morelos	Quintana Roo	8 261	9 446	87	51.83	Maya
Espita	Yucatán	8 852	9 375	94	65.54	Maya
Tzucacab	Yucatán	8 858	9 242	96	60.39	Maya
Akil	Yucatán	9 071	9 279	98	76.42	Maya
Maxcanú	Yucatán	9 383	11 229	84	45.57	Maya
Calkiní	Campeche	9 613	13 180	73	37.04	Maya
Muna	Yucatán	9 786	10 695	92	55.90	Maya
Chemax	Yucatán	9 806	9 973	98	95.33	Maya

Ciudades indígenas	Estado	Población indígena	Población total	Porcentaje por hogares indígenas	Hablantes de lengua indígena de 5 años y más	Pueblo indígena
Izamal	Yucatán	9 853	14 075	70	35.81	Maya
Dzitbalche	Campeche	10 123	10 123	100	66.91	Maya
Motul de Carrillo Puerto	Yucatán	12 515	19 868	63	30.28	Maya
Umán	Yucatán	13 713	26 657	51	22.02	Maya
Felipe Carrillo Puerto	Quintana Roo	15 008	18 545	81	51.23	Maya
Peto	Yucatán	15 730	16 572	95	67.90	Maya
Oxkutzcab	Yucatán	18 851	20 244	93	67.33	Maya
Tekax de Álvaro Obregón	Yucatán	19 533	21 580	91	59.35	Maya
Kanasin	Yucatán	21 993	37 674	58	32.42	Maya
Ticul	Yucatán	25 488	28 502	89	52.94	Maya
Valladolid	Yucatán	27 744	37 332	74	45.88	Maya
Mérida	Yucatán	99 697	662 530	30	12.78	Maya
Concepción los Baños	México	5 707	5 843	98	42.14	Mazahua
San Francisco Tepeolulco	México	6 207	6 535	95	55.41	Mazahua
San Felipe Jalapa de Díaz	Oaxaca	5 487	5 626	98	86.68	Mazateco
Temascal	Oaxaca	5 492	7 698	71	45.07	Mazateco
Huautla de Jiménez	Oaxaca	9 130	9 458	97	82.70	Mazateco
San Juan Colorado	Oaxaca	5 112	5 112	100	97.92	Mixteco
Pinotepa de Don Luis	Oaxaca	5 113	5 242	98	89.88	Mixteco
Santiago Pinotepa Nacional	Oaxaca	9 933	24 347	41	22.24	Mixteco
Tlapa de Comonfort	Guerrero	20 496	31 235	66	42.24	Mixteco
San Juan Tepulco	Puebla	5 171	5 712	91	60.93	Nahua
Jaltocan	Hidalgo	5 352	5 352	100	91.64	Nahua
Copalillo	Guerrero	5 701	5 701	100	96.76	Nahua

Ciudades indígenas	Estado	Población indígena	Población total	Porcentaje por hogares indígenas	Hablantes de lengua indígena de 5 años y más	Pueblo indígena
San Isidro Buen Suceso	Tlaxcala	6 253	6 253	100	93.76	Nahua
Atliaca	Guerrero	6 436	6 436	100	96.29	Nahua
Tatahuicapan	Veracruz	6 723	6 723	100	90.87	Nahua
Zaragoza	Veracruz	7 136	8 085	88	51.00	Nahua
San José Miahuatlán	Puebla	7 301	7 301	100	98.17	Nahua
Pajapan	Veracruz	7 303	7 303	100	93.09	Nahua
Rafael Delgado	Veracruz	7 657	7 657	100	87.64	Nahua
Resurrección, La	Puebla	7 749	7 749	100	68.84	Nahua
San Gabriel Chilac	Puebla	9 897	11 121	89	60.76	Nahua
San Sebastián Zinacatepec	Puebla	12 415	13 628	91	66.40	Nahua
San Miguel Canoa	Puebla	12 896	12 896	100	94.08	Nahua
Altepexi	Puebla	13 883	15 247	91	69.57	Nahua
Huejutla de Reyes	Hidalgo	19 108	34 141	56	28.42	Nahua
San Pedro Abajo	México	5 014	5 014	100	63.79	Otomí
San Pedro Arriba	México	5 529	5 529	100	56.41	Otomí
Ixmiquilpan	Hidalgo	11 494	30 831	37	16.87	Otomí
San Marcos Tlacoyalco	Puebla	8 640	8 640	100	84.32	Popoloca
Capácuaro	Michoacán	7 095	7 095	100	97.71	Purhépecha
Tarecuato	Michoacán	7 939	7 939	100	84.79	Purhépecha
Coyutla	Veracruz	7 455	7 770	96	71.62	Totonaca
Filomeno Mata	Veracruz	8 779	8 782	100	98.71	Totonaca
Chanal	Chiapas	5 116	5 159	99	99.08	Tzeltal



Ciudades indígenas	Estado	Población indígena	Población total	Porcentaje por hogares indígenas	Hablantes de lengua indígena de 5 años y más	Pueblo indígena
Petalcingo	Chiapas	5 622	5 788	97	92.01	Tzeltal
Palestina	Chiapas	7 444	7 444	100	97.63	Tzeltal
Yajalón	Chiapas	8 290	13 619	61	38.84	Tzeltal
Ocosingo	Chiapas	14 303	26 495	54	42.22	Tzeltal
Pantelhó	Chiapas	5 179	5 649	92	76.95	Tzotzil
Santa María Xadani	Oaxaca	5 537	5 591	99	97.83	Zapoteco
Espinal, El	Oaxaca	5 999	7 224	83	48.50	Zapoteco
San Pablo Villa de Mitla	Oaxaca	6 333	7 158	88	50.71	Zapoteco
Asunción Ixtaltepec	Oaxaca	7 167	7 167	100	68.62	Zapoteco
San Blas Atempa	Oaxaca	10 955	11 305	97	91.25	Zapoteco
Unión Hidalgo	Oaxaca	11 572	12 080	96	67.48	Zapoteco
Ciudad Ixtepec	Oaxaca	12 151	22 261	55	26.87	Zapoteco
Juchitán de Zaragoza	Oaxaca	58 697	64 642	91	71.10	Zapoteco

**ANEXO 2. Inventario forestal y cubierta de vegetación primaria y secundaria y uso del suelo en los territorios de los pueblos indígenas. (No se consideraron asentamientos humanos, obras de infraestructura ni cuerpos de agua.)**

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Amuzgo	Bosque de encino	Primario	Ninguna	688
		Secundario	Arbustiva	1 354
			Arbórea	5 324
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	4 409
		Secundario	Arbórea	10 320
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	1 684
		Secundario	Arbustiva	1 971
			Arbórea	2 449
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	4 508
		Secundario	Arbustiva	3 622
			Arbórea	6 767
	Manglar	Primario	Ninguna	393
	Sabanoide	No disponible	No disponible	20 020
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	44 112
			Arbórea	743
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	3 392
		Secundario	Arbustiva	18 004
			Arbórea	9 684
	Tular	No disponible	No disponible	368
	SUBTOTAL			139 812
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	839
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	8 904
		Plantacion agrícola	Permanente	62
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	5 800
	SUBTOTAL			15 605

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Chatino	Bosque de encino	Secundario	Arbórea	2 964
			Arbustiva	11 172
	Bosque de encino-pino	Secundario	Arbórea	687
			Arbustiva	5 293
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	12 040
		Secundario	Arbórea	10 239
			Arbustiva	1 557
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	1 674
		Secundario	Arbórea	28 176
			Arbustiva	36 273
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	11 172
		Secundario	Arbórea	10 207
			Arbustiva	6 973
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	846
	Selva baja subcaducifolia		Arbustiva	53
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	217
		Secundario	Arbustiva	13 042
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	4 990
		Secundario	Arbórea	101
			Arbustiva	10 007
	SUBTOTAL			167 683
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	136
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	25 112
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	8 360
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	21 664
	SUBTOTAL			55 273



Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Chichimeca jonaz	Bosque de encino	Primario	Ninguna	13
	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	1 662
		Secundario	Arbustiva	834
	Pastizal natural	Secundario	Arbustiva	227
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	429
	SUBTOTAL			3 165
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	1 220
	SUBTOTAL			1 220
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Chinanteco	Bosque de encino	Secundario	Arbustiva	4 100
			Arbórea	1 486
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	1 167
		Secundario	Arbustiva	3 513
			Arbórea	16 427
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	4 735
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	6 394
		Secundario	Arbustiva	2 044
			Arbórea	2 084
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	38 588
		Secundario	Arbustiva	12 506
			Arbórea	13 342
	Sabanoide	No disponible	No disponible	188
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	152 403
		Secundario	Arbustiva	89 859
			Arbórea	57 482
			Herbácea	252
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	10 644
		Secundario	Arbustiva	4 476
			Arbórea	1 372
	Tular	No disponible	No disponible	9
	SUBTOTAL			423 071

Chinanteco	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	7 039
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	778
			Semipermanente	299
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	29 352
			Semipermanente	33 592
		Plantación agrícola	Permanente	14 806
	Bosque cultivado	Ninguna	Permanente	125 080
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	1 439
SUBTOTAL				212 385
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Chocho-popoloca	Bosque de encino	Secundario	Arbórea	1 156
			Arbustiva	1 387
	Bosque de encino-pino	Secundario	Arbórea	326
	Bosque de tascate	Secundario	Arbustiva	81
	Chaparral	No disponible	No disponible	171
	No aplicable	No disponible	No disponible	374
	SUBTOTAL			3 495
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	51
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	6 794
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	1 380
	SUBTOTAL			6 846
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Chol	Bosque de pino	Primario	Ninguna	350
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	263
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	5 242
		Secundario	Arbórea	4 977
			Arbustiva	4 053
	Sabana	Primario	Ninguna	30
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	73 081
		Secundario	Arbórea	131 053
			Arbustiva	103 368

Chol	Selva alta subperennifolia	Primario	Ninguna	19 355
		Secundario	Arbórea	19 024
			Arbustiva	2 801
	Selva baja espinosa subperennifolia	Primario	Ninguna	8 265
		Secundario	Arbórea	13 500
			Arbustiva	15 971
	Selva mediana caducifolia	Secundario	Arbórea	304
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbórea	2 399
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	10 770
		Secundario	Arbórea	117 263
			Arbustiva	27 846
			Herbácea	1 696
	Tular	No disponible	No disponible	1 244
	SUBTOTAL			562 854
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	865
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	67 903
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	407
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	157 008
	SUBTOTAL			22 6183
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Chontal de Oaxaca	Bosque de encino	Secundario	Arbustiva	8
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	313
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	600
		Secundario	Arbórea	6 413
			Arbustiva	6
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	13 719
		Secundario	Arbórea	20 307
			Arbustiva	18 055
	Bosque mesófilo de montaña	Secundario	Arbórea	15
	Sabanoide	No disponible	No disponible	73



Chontal de Oaxaca	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	23 350
		Secundario	Arbórea	1 351
			Arbustiva	4 891
	Selva mediana caducifolia	Primario	Ninguna	24 822
		Secundario	Arbórea	2 237
			Arbustiva	9 049
	Vegetación de dunas costeras	Primario	Ninguna	216
	SUBTOTAL			125 787
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	1 287
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	5 952
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	2 268
	Subtotal			9 508
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Chontal de Tabasco	Manglar	Primario	Ninguna	4 245
	Palmar natural	Primario	Ninguna	23
	Popal	No disponible	No disponible	3 290
	Sabana	Primario	Ninguna	687
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	1 641
		Secundario	Arbórea	1 633
			Arbustiva	1 115
	Selva baja espinosa subperennifolia	Secundario	Arbórea	2
	Selva baja perennifolia	Primario	Ninguna	317
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	38
		Secundario	Arbórea	73
			Arbustiva	337
	Tular	No disponible	No disponible	33 232
	SUBTOTAL			46 633
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	1 374
			Semipermanente	19
	Agricultura de temporal	Plantacion agrícola	Permanente	573
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	25 467
	SUBTOTAL			27 434

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Chuj	Bosque de encino	Primario	Ninguna	273	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	19	
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	78	
		Secundario	Arbórea	18	
			Arbustiva	59	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	402	
		Secundario	Arbórea	53	
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	956	
		Secundario	Arbórea	688	
			Arbustiva	2 143	
	Manglar	Primario	Ninguna	38	
	Selva alta perennifolia	Secundario	Arbórea	220	
			Arbustiva	844	
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	70	
		Secundario	Arbustiva	276	
	SUBTOTAL				6 140
	Uso del suelo		Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal		Plantación agrícola	Permanente	317
	Pastizal cultivado		Ninguna	Permanente	369
	Pastizal inducido		No disponible	No disponible	211
	SUBTOTAL				896
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Chuj - Kanjobal	Bosque mesófilo de montaña	Secundario	Arbórea	60	
	Selva alta perennifolia	Secundario	Arbórea	521	
			Arbustiva	102	
	SUBTOTAL				683
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Cochimi	Chaparral	No disponible	No disponible	5 814	
		Secundario	Arbustiva	948	
	Vegetación de galería	Primario	Ninguna	53	
	SUBTOTAL				6 815
	Uso del suelo		Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	783	

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Cora	Bosque de encino	Primario	Ninguna	21 557
		Secundario	Arbórea	12 556
			Arbustiva	12 905
			Herbácea	2 399
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	16 577
		Secundario	Arbórea	2 560
			Arbustiva	517
			Herbácea	825
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	10 268
		Secundario	Arbórea	2 495
			Arbustiva	398
			Herbácea	341
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	45 471
		Secundario	Arbórea	35 473
			Arbustiva	22 547
			Herbácea	4 264
	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	341
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	16 621
		Secundario	Arbórea	198
			Arbustiva	1 546
			Herbácea	106
	Sabanoide	No disponible	No disponible	1 824
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	29 828
		Secundario	Arbórea	295
			Arbustiva	15 040
			Herbácea	225
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	16 903
		Secundario	Arbórea	26 784
			Arbustiva	13 953
			Herbácea	838
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	6 985
		Secundario	Arbórea	13 621
			Arbustiva	2 055
			Herbácea	171
	SUBTOTAL			



	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
Cora	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	596
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	11 138
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	3 313
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	13 441
	SUBTOTAL			28 487
	Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional
Cucapa	Manglar	Secundario	Arbustiva	46
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	56 952
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	10
	Selva baja espinosa caducifolia	Secundario	Arbustiva	2
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	71 768
	Vegetación de desiertos arenosos	Primario	Ninguna	13 528
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	7 769
	SUBTOTAL			150 075
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Cuicateco	Bosque de encino	Primario	Ninguna	48
		Secundario	Arbustiva	689
			Arbórea	1 619
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	1 747
		Secundario	Arbustiva	1 611
			Arbórea	9 397
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	3 475
		Secundario	Arbustiva	7 954
			Arbórea	1 087
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	10 201
		Secundario	Arbustiva	4 117
			Arbórea	5 947
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	11 855
		Secundario	Arbustiva	4 880
			Arbórea	615
			Herbácea	304
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	9 480
		Secundario	Arbustiva	5 375
			Arbórea	2 719
	SUBTOTAL			

Cuicateco	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)	
	Agricultura de temporal	Ninguna	Semipermanente	14	
		Plantación agrícola	Permanente	1 620	
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	4 881	
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	5 586	
SUBTOTAL				12 101	
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Guarijío	Bosque de encino	Primario	Ninguna	20 799	
		Secundario	Arbustiva	3 035	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	2 753	
		Secundario	Arbustiva	919	
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	176	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	4 439	
		Secundario	Arbustiva	501	
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	35 734	
		Secundario	Arbustiva	5 218	
			Arbórea	3 111	
	SUBTOTAL				76 684
	Uso del suelo		Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal		Ninguna	Anual	895
	Pastizal inducido		Ninguna	Permanente	5 397
	SUBTOTAL				6 291
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Huasteco	Bosque de encino	Primario	Ninguna	1 403	
		Secundario	Arbórea	560	
			Arbustiva	1 975	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	191	
		Secundario	Arbórea	234	
	Manglar	Primario	Ninguna	125	
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	200	
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	1 063	
		Secundario	Arbórea	5 202	
Arbustiva			17 257		

Huasteco	Selva alta subperennifolia	Primario	Ninguna	1 189
		Secundario	Arbórea	1 370
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	293
		Secundario	Arbórea	96
			Arbustiva	249
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	4 035
		Secundario	Arbórea	39 620
			Arbustiva	18 287
			Herbácea	623
	Tular	No disponible	No disponible	75
	SUBTOTAL			96 246
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	898
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	71 716
Pueblo indígena	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	79 963
	SUBTOTAL			152 577
	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
	Manglar	Primario	Ninguna	521
		Secundario	Arbustiva	16 121
	No aplicable	No disponible	No disponible	12 209
	Pastizal halófilo	Primario	Ninguna	8 435
	Sabanoide	No disponible	No disponible	3 032
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	3 486
		Secundario	Arbustiva	6 104
	Selva baja espinosa caducifolia	Primario	Ninguna	451
		Secundario	Arbustiva	3 399
	SUBTOTAL			53 758
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
Huave	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	483
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	8 181
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	4 914
	SUBTOTAL			13 578



Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Huichol	Bosque de encino	Primario	Ninguna	93 101
		Secundario	Arbustiva	46 778
			Arbórea	9 658
			Herbácea	4 585
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	67 491
		Secundario	Arbustiva	4 104
			Arbórea	17 239
			Herbácea	426
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	6 566
		Secundario	Arbustiva	364
			Arbórea	1 543
			Herbácea	363
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	129 543
		Secundario	Arbustiva	14 852
			Arbórea	50 784
			Herbácea	868
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	1341
	Sabanoide	No disponible	No disponible	147
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	136 312
		Secundario	Arbustiva	47 119
			Arbórea	25 191
			Herbácea	552
	Selva de galería	Primario	Ninguna	104
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	10 705
		Secundario	Arbustiva	19 686
			Arbórea	8 871
			Herbácea	133
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	4 306
		Secundario	Arbustiva	431
			Arbórea	2 870
	Vegetación de galería	Primario	Ninguna	72
	SUBTOTAL			706 106

Huichol	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	370
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	15 572
		Plantacion agrícola	Permanente	1
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	3 908
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	98 070
	SUBTOTAL			117 920
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Ixil	Manglar	Primario	Ninguna	466
	Selva baja espinosa subperennifolia	Secundario	Arbustiva	1 192
	Selva baja subcaducifolia	Primario	Ninguna	34
	Selva mediana caducifolia	Secundario	Arbórea	9 293
			Arbustiva	398
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	1 050
		Secundario	Arbórea	31
	Tular	No disponible	No disponible	1 047
	SUBTOTAL			13 511
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	741	
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Jacalteco	Bosque de pino	Primario	Ninguna	521
		Secundario	Arbórea	674
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbórea	1 113
			Arbustiva	295
	SUBTOTAL			2 603
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	949
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	225
	SUBTOTAL			1 174

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Kanjobal	Bosque de encino	Secundario	Arbustiva	16
	Bosque de pino	Secundario	Arbórea	90
			Arbustiva	7
	Bosque de pino-encino	Secundario	Arbórea	72
			Arbustiva	604
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	525
		Secundario	Arbustiva	158
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	4 432
		Secundario	Arbórea	1 772
			Arbustiva	5 305
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbórea	1 896
			Arbustiva	935
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbórea	1 875
			Arbustiva	106
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	931
		Secundario	Arbustiva	183
	SUBTOTAL			18 906
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	99
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	3 030
	Agricultura de temporal	Ninguna	Semipermanente	2 926
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	5 607
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	251
	SUBTOTAL			11 912
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Kekchi	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbórea	791
	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbórea	1 584
	Tular	No disponible	No disponible	21
	SUBTOTAL			2 396
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	712
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	401
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	6
	SUBTOTAL			1 119



Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Kikapú	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	24
	Matorral espinoso tamaulipeco	Primario	Ninguna	4 521
	Matorral submontano	Primario	Ninguna	750
		Secundario	Arbustiva	31
	Pastizal natural	Secundario	Arbustiva	856
	SUBTOTAL			6 181
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	521
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Kiliwa	Bosque de pino	Primario	Ninguna	647
	Chaparral	No disponible	No disponible	9 769
		Secundario	Arbustiva	386
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	15 109
		Secundario	Arbustiva	481
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	824
	SUBTOTAL			27 216
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	53
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	288
	SUBTOTAL			341
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Kumiai	Bosque de encino	Primario	Ninguna	78
	Chaparral	No disponible	No disponible	5 590
		Secundario	Arbustiva	887
	Vegetación de galería	Primario	Ninguna	192
	SUBTOTAL			6 747
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	347
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	510
	SUBTOTAL			857

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Mame	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	1 270
	Bosque de pino	Secundario	Arbórea	28
			Arbustiva	46
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	331
		Secundario	Arbórea	103
			Arbustiva	270
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	3 477
		Secundario	Arbórea	527
			Arbustiva	596
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	215
		Secundario	Arbórea	2 930
			Arbustiva	0
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbórea	54
			Arbustiva	307
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbórea	14 227
			Arbustiva	847
	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbórea	11
	SUBTOTAL			25 239
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	124
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	5 956
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	3 802
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	633
	SUBTOTAL			10 515
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Matlatzinca	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	2
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	756
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	898
		Secundario	Arbustiva	126
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	277
	SUBTOTAL			2 517
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	226
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	1 324
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	457
	SUBTOTAL			2 007

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Maya	Manglar	Primario	Ninguna	76 564
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	190
	Pastizal halófilo	Primario	Ninguna	2 470
	Sabana		Ninguna	20 321
	Selva alta subperennifolia	Secundario	Arbórea	5 665
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	353
		Secundario	Arbustiva	89 702
			Arbórea	68 164
			Herbácea	1 296
	Selva baja espinosa caducifolia	Secundario	Arbustiva	2 600
			Arbórea	4 312
	Selva baja espinosa subperennifolia	Primario	Ninguna	117 000
		Secundario	Arbustiva	103 025
			Arbórea	102 104
			Herbácea	293
	Selva baja subcaducifolia	Primario	Ninguna	755
		Secundario	Arbustiva	482
			Arbórea	7 981
	Selva de galería	Secundario	Arbórea	77
	Selva mediana caducifolia	Secundario	Arbustiva	175 906
			Arbórea	604 500
			Herbácea	9 855
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	40 680
		Secundario	Arbustiva	944 576
			Arbórea	1 603 389
			Herbácea	9 690
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	752 281
		Secundario	Arbustiva	333 892
			Arbórea	1 289 485
			Herbácea	1 815
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	16 038
	Tular	No disponible	No disponible	48 798
	Vegetación de dunas costeras	Primario	Ninguna	1 361
	Vegetación de petén	Primario	Ninguna	17 374
		Secundario	Arbórea	2 226
	SUBTOTAL			6 455 220



Maya	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Acuícola	Ninguna	No aplicable	30
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	2 644
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	36 235
			Semipermanente	1 356
		Plantación agrícola	Permanente	24 963
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	177 711
			Semipermanente	871
		Plantación agrícola	Permanente	76 967
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	443
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	553 069
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	47 191
	Acuícola	Ninguna	No aplicable	3 643
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	94 944
		Plantación agrícola	Permanente	8
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	13 757
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	23 743
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	3 430
	SUBTOTAL			1 061 005
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Maya lacandón	Bosque de pino	Primario	Ninguna	2
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	12 197
		Secundario	Arbustiva	849
	Sabana	Primario	Ninguna	174
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	376 759
		Secundario	Arbórea	11 850
			Arbustiva	48 529
	Selva baja perennifolia	Primario	Ninguna	720
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	7 852
	Tular	No disponible	No disponible	3 592
	SUBTOTAL			462 524

Maya lacandón	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	6 120
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	17 884
	SUBTOTAL			24 005
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Mayo	Bosque de encino	Primario	Ninguna	736
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	211
	Bosque de galería	Primario	Ninguna	460
	Manglar	Primario	Ninguna	605
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	3 842
	Matorral sarcocaulé	Primario	Ninguna	60 451
		Secundario	Arbustiva	3 232
	Matorral sarco-crasicaule	Primario	Ninguna	38 583
		Secundario	Arbustiva	1 074
			Herbácea	12
	Mezquital	Primario	Ninguna	9 060
		Secundario	Arbustiva	4 507
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	21 426
		Secundario	Arbustiva	811
			Arbórea	946
	Selva baja espinosa caducifolia	Primario	Ninguna	921
		Secundario	Arbustiva	3 392
			Arbórea	1 628
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	1 227
	Vegetación de dunas costeras	Primario	Ninguna	3 735
	Vegetación de galería	Primario	Ninguna	55
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	14 979
		Secundario	Arbustiva	1 483
	SUBTOTAL			173 376
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Acuícola	Ninguna	No aplicable	3 643
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	94 936
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	13 757
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	23 743
	SUBTOTAL			136 080

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Mazahua	Bosque de cedro	Primario	Ninguna	649	
	Bosque de encino	Primario	Ninguna	1 493	
		Secundario	Arbustiva	1 981	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	825	
		Secundario	Arbustiva	735	
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	1 503	
		Secundario	Arbórea	713	
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	561	
		Secundario	Arbórea	1 048	
			Arbustiva	766	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	9 552	
		Secundario	Arbórea	441	
			Arbustiva	1 426	
	SUBTOTAL				35 308
	Uso del suelo		Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de humedad		Ninguna	Anual	1 116
	Agricultura de riego		Ninguna	Anual	19 324
	Agricultura de temporal		Ninguna	Anual	68 506
Pastizal inducido		No disponible	No disponible	13 614	
SUBTOTAL				102 559	
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Mazateco	Bosque de encino	Primario	Ninguna	1 698	
		Secundario	Arbustiva	393	
			Arbórea	1 387	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	608	
		Secundario	Arbustiva	65	
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	503	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	1 053	
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	12 503	
		Secundario	Arbustiva	11 221	
			Arbórea	13 745	
	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	708	
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	23 684	
		Secundario	Arbustiva	16 131	
			Arbórea	26 243	
			Herbácea	1 070	



Mazateco	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	10 214
		Secundario	Arbustiva	8 159
			Arbórea	3 662
	SUBTOTAL			133 049
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	1 663
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	3 282
			Semipermanente	11
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	31 720
			Semipermanente	34 779
		Plantación agrícola	Permanente	20 734
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	171
		Ninguna	Permanente	56 167
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	2 476
	SUBTOTAL			151 003
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Mixe	Bosque de encino	Primario	Ninguna	2 047
		Secundario	Arbórea	5 482
			Arbustiva	1 348
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	274
		Secundario	Arbórea	12 664
			Arbustiva	9 462
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	1 153
		Secundario	Arbórea	157
			Arbustiva	1 079
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	77 828
		Secundario	Arbórea	87 429
			Arbustiva	50 566
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	26 489
		Secundario	Arbórea	21 732
			Arbustiva	70 588
	Sabanoide	No disponible	No disponible	2 394
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	39 293
		Secundario	Arbórea	30 864
			Arbustiva	61 656
			Herbácea	1 431

Mixe	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	33 838	
		Secundario	Arbórea	5 169	
			Arbustiva	11 091	
	SUBTOTAL				554 035
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)	
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	9	
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	929	
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	49 861	
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	10 678	
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	59 562	
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	4 942	
	SUBTOTAL				125 981
	Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Mixteco de la Mixteca Alta, Baja y de la Costa	Bosque de encino	Primario	Ninguna	30 923	
		Secundario	Arbustiva	100 955	
			Arbórea	24 745	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	55 900	
		Secundario	Arbustiva	41 338	
			Arbórea	34 956	
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	53 476	
		Secundario	Arbustiva	29 747	
			Arbórea	57 022	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	125 197	
		Secundario	Arbustiva	91 693	
			Arbórea	115 827	
	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	8 571	
		Secundario	Arbustiva	837	
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	10 610	
		Secundario	Arbustiva	11 971	
			Arbórea	2 185	
	Chaparral	No disponible	No disponible	2 037	
		Secundario	Arbustiva	421	
	Manglar	Primario	Ninguna	1 219	

Mixteco de la Mixteca Alta, Baja y de la Costa	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	4 015
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	324
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	19 355
	Sabanoide	No disponible	No disponible	10 070
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	272
		Secundario	Arbustiva	1 737
			Arbórea	240
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	28 943
		Secundario	Arbustiva	125 973
			Arbórea	17 443
	Selva baja espinosa caducifolia	Secundario	Arbustiva	1 108
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	1 063
		Secundario	Arbustiva	50 147
			Arbórea	23 988
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	958
		Secundario	Arbustiva	1 612
			Arbórea	1 718
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	2 114
	Vegetación de dunas costeras	Primario	Ninguna	718
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	96
	SUBTOTAL			1 091 528
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	12 260
			Semipermanente	109
		Plantación agrícola	Permanente	316
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	264 802
			Semipermanente	1 230
		Plantación agrícola	Permanente	8 899
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	77 864
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	238 162
	SUBTOTAL			603 641



Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Nahua del sur de Veracruz	Bosque de encino	Primario	Ninguna	231	
		Secundario	Arbustiva	1 782	
	Bosque de pino	Secundario	Arbustiva	420	
	Bosque de pino-encino	Secundario	Arbustiva	640	
	Manglar	Primario	Ninguna	1 067	
	No aplicable	No disponible	No disponible	8	
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	64	
	Popal	No disponible	No disponible	378	
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	3 208	
		Secundario	Arbórea	5 354	
			Arbustiva	4 742	
	SUBTOTAL				17 894
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)	
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	1 996	
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	5 225	
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	69 263	
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	33	
SUBTOTAL				76 517	
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Nahua de Durango	Bosque de encino	Primario	Ninguna	5 460	
		Secundario	Arbustiva	932	
			Herbácea	245	
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	4 175	
		Secundario	Arbustiva	1 190	
			Herbácea	408	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	9 019	
		Secundario	Arbórea	594	
			Arbustiva	2 960	
			Herbácea	658	
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	140	
		Secundario	Arbórea	186	
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	521	
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	5 824	
		Secundario	Arbórea	1 895	
			Arbustiva	385	
			Herbácea	117	

Nahua de Durango	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	733	
		Secundario	Arbórea	204	
			Arbustiva	73	
	SUBTOTAL				35 718
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)	
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	96	
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	649	
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	119	
	SUBTOTAL				863
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)	
Nahua de Michoacán	Bosque de encino	Primario	Ninguna	803	
		Secundario	Arbórea	1 581	
			Arbustiva	3 646	
	Bosque de encino-pino	Secundario	Arbórea	753	
			Arbustiva	854	
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	665	
		Secundario	Arbórea	994	
			Arbustiva	4	
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	680	
		Secundario	Arbustiva	4 624	
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbórea	3 114	
			Arbustiva	35 715	
	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	2 487	
		Secundario	Arbórea	3 006	
			Arbustiva	10 004	
	SUBTOTAL				68 931
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)	
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	3 203	
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	3 371	
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	585	
	SUBTOTAL				7 159

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Nahua de Guerrero, Altiplano, Morelos, Oaxaca	Bosque de encino	Primario	Ninguna	72 532
		Secundario	Arbórea	3 785
			Arbustiva	32 513
			Herbácea	3 789
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	15 345
		Secundario	Arbórea	77
			Arbustiva	2 348
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	514
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	4 513
		Secundario	Arbórea	1 105
			Arbustiva	627
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	40 588
		Secundario	Arbórea	4 816
			Arbustiva	5 120
	Bosque de tascate	Secundario	Arbórea	3 995
			Arbustiva	1 540
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	1 113
	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	432
		Secundario	Arbustiva	123
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	508
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	16 999
	Pradera de alta montaña	Primario	Ninguna	296
	Matorral espinoso tamaulipeco	Primario	Ninguna	1
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	38 261
		Secundario	Arbórea	34 254
			Arbustiva	158 511
	Selva baja espinosa caducifolia	Secundario	Herbácea	2
	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbórea	673
	Vegetación de galería	Primario	Ninguna	1
	SUBTOTAL			444 381
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	71 131
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	158 343
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	330
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	391
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	55 258
	SUBTOTAL			285 453



Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Nahua de San Luis Potosí, Sierra Norte de Puebla, norte de Veracruz	Bosque de encino	Primario	Ninguna	1 351
		Secundario	Arbórea	2 055
			Arbustiva	1 114
			Herbácea	16
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	2 439
		Secundario	Arbórea	1 591
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	2 658
		Secundario	Arbórea	238
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	15 823
		Secundario	Arbórea	5 807
			Arbustiva	2 363
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	35 907
		Secundario	Arbórea	3 554
			Arbustiva	6 448
			Herbácea	2 561
	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	97
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	23 418
		Secundario	Arbórea	10 537
			Arbustiva	19 849
			Herbácea	2 573
	Manglar	Primario	Ninguna	305
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	2 435
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	12
	Pastizal halófilo	Primario	Ninguna	83
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	175
		Secundario	Arbórea	28 169
			Arbustiva	89 174
			Herbácea	11 190
	Selva alta subperennifolia	Primario	Ninguna	4
		Secundario	Arbórea	6 648
			Arbustiva	2 710
			Herbácea	433
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	90
		Secundario	Arbórea	1 282
			Arbustiva	4

Nahua de San Luis Potosí, Sierra Norte de Puebla, norte de Veracruz	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	80
		Secundario	Arbórea	10 761
			Arbustiva	42 531
			Herbácea	4 149
	Tular	No disponible	No disponible	290
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	981
	SUBTOTAL			341 904
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	50
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	552
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	416 349
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	22
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	170 066
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	14 589
	SUBTOTAL			601 627
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Nahua de Zongolica - Pico de Orizaba	Bosque de encino	Primario	Ninguna	3 359
		Secundario	Arbustiva	8 923
			Herbácea	385
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	1 240
		Secundario	Arbórea	95
			Arbustiva	1 440
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	19 677
		Secundario	Arbórea	4 183
			Arbustiva	9 299
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	8 734
		Secundario	Arbórea	1 251
			Arbustiva	2 640
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	12 444
		Secundario	Arbórea	8 259
			Arbustiva	26 864
	Chaparral	No disponible	No disponible	938
		Secundario	Arbustiva	2 903

Nahua de Zongolica - Pico de Orizaba	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	19 971
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	3 916
		Secundario	Arbórea	22 421
			Arbustiva	17 782
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	7 037
		Secundario	Arbórea	8 644
			Arbustiva	3 875
	SUBTOTAL			196 281
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	19 772
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	116 328
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	4 979
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	8 095
SUBTOTAL			149 174	
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Otomí	Bosque de encino	Primario	Ninguna	15 076
		Secundario	Arbórea	382
			Arbustiva	16 408
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	3 389
		Secundario	Arbustiva	2 594
			Herbácea	3 075
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	3 163
		Secundario	Arbórea	372
			Arbustiva	972
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	12 274
		Secundario	Arbórea	739
			Arbustiva	370
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	10 976
		Secundario	Arbustiva	4 652
	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	1 386
		Secundario	Arbustiva	17 774
			Herbácea	342
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	3 808
		Secundario	Arbórea	345
			Arbustiva	6 597



Otomí	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	22 306
		Secundario	Arbustiva	22 483
			Herbácea	628
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	497
		Secundario	Arbustiva	2 610
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	7 918
		Secundario	Arbustiva	8 348
	Matorral submontano	Primario	Ninguna	24 660
		Secundario	Arbustiva	1 819
	Mezquital	Secundario	Arbustiva	3
	Selva alta perennifolia	Secundario	Arbórea	2 577
			Arbustiva	15 640
			Herbácea	1 178
	Selva alta subperennifolia	Secundario	Arbórea	118
			Arbustiva	64
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	535
	Selva baja espinosa subperennifolia	Secundario	Arbustiva	113
	Tular	No disponible	No disponible	26
	SUBTOTAL			216 215
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	455
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	50 942
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	150 545
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	13 629
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	49 116
	SUBTOTAL			264 688
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Paipai	Bosque de pino	Primario	Ninguna	166
	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	1 988
		Secundario	Arbustiva	372
	Chaparral	No disponible	No disponible	26 548
		Secundario	Arbustiva	757
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	36 237

Paipai	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	975
	SUBTOTAL			67 793
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	479
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	750
	SUBTOTAL			1 230
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Pame	Bosque de encino	Primario	Ninguna	21 881
		Secundario	Arbustiva	12 244
			Arbórea	1 565
			Herbácea	121
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	1 333
	Bosque de pino	Secundario	Arbustiva	360
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	55
		Secundario	Arbustiva	87
	Matorral submontano	Primario	Ninguna	4 710
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	23 904
		Secundario	Arbustiva	1 117
			Arbórea	9 356
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	3 505
		Secundario	Arbustiva	1 656
			Arbórea	6 884
	SUBTOTAL			88 778
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Semipermanente	412
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	11 595
			Semipermanente	818
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	1 494
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	1 202
	SUBTOTAL			15 521

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Pápago	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	12 966
		Secundario	Arbustiva	1 115
	Matorral sarcocaulé	Primario	Ninguna	2 344
	Mezquital	Primario	Ninguna	182
	SUBTOTAL			16 639
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	21
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	32
	SUBTOTAL			53
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Pima	Bosque de encino	Primario	Ninguna	16 216
		Secundario	Arbustiva	205
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	14 753
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	7 674
		Secundario	Arbustiva	107
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	11 002
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	901
	SUBTOTAL			50 858
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	846
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	2 062
	SUBTOTAL			2 908
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Popoloca	Bosque de encino	Secundario	Arbustiva	152
	Bosque de tascate	Primario	Ninguna	392
	Chaparral	No disponible	No disponible	983
		Secundario	Arbustiva	4 253
	Matorral crasicaule	Primario	Ninguna	229
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	10 758
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	1 220
	Selva alta perennifolia (fuera de su territorio original)	Primario	Ninguna	676
	Selva alta perennifolia	Secundario	Arbustiva	165



Popoloca	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	2 607
		Secundario	Arbórea	943
		Secundario	Arbustiva	960
	SUBTOTAL			23 338
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Plantación	Semipermanente	782.4
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	1006
	Agricultura de temporal	Semipermanente	Permanente	1 353.9
	Agricultura de temporal	Anual	Anual	1 2548
	Pastizal cultivado	Permanente		933
	SUBTOTAL			16 623.3
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Popoluca	Bosque de encino	Primario	Ninguna	336
		Secundario	Arbustiva	3 988
	Bosque de pino	Secundario	Arbustiva	988
	Bosque de pino-encino	Secundario	Arbustiva	173
	Sabana	Primario	Ninguna	83
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	9 236
		Secundario	Arbórea	1 569
			Arbustiva	6 059
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbórea	29
			Arbustiva	222
	SUBTOTAL			46 022
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	35 728
	Agricultura de temporal	Plantación agrícola	Permanente	1 848
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	39
	Agricultura de temporal	Ninguna	Semipermanente	2 086
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	46 351
	SUBTOTAL			86 052

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Purhépecha	Bosque de encino	Primario	Ninguna	4 402
		Secundario	Arbustiva	2 148
			Arbórea	368
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	5 031
		Secundario	Arbustiva	152
			Arbórea	720
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	208
		Secundario	Arbustiva	223
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	35 753
		Secundario	Arbustiva	6 539
			Arbórea	1 193
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	42 595
		Secundario	Arbustiva	8 373
			Arbórea	4 306
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	620
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	2
		Secundario	Arbustiva	2 439
			Arbórea	934
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	90
	Tular	No disponible	No disponible	799
	SUBTOTAL			116 898
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	315
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	2 983
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	77 391
		Plantación agrícola	Permanente	1 070
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	5
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	6 975
	SUBTOTAL			88 739

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Quiché	Selva baja espinosa subperennifolia	Primario	Ninguna	3 943
		Secundario	Arbórea	610
			Arbustiva	338
	Selva mediana subperennifolia	Secundario	Arbórea	23 243
			Arbustiva	2 673
	SUBTOTAL			30 807
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Plantación agrícola	Permanente	264
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	1 344
	SUBTOTAL			1 608
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Seri	Manglar	Primario	Ninguna	1598
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	71 579
	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	674
	Matorral sarcocauale	Primario	Ninguna	121 134
		Secundario	Arbustiva	878
	Mezquital	Primario	Ninguna	985
	No aplicable	No disponible	No disponible	598
	Vegetación de desiertos arenosos	Primario	Ninguna	657
	Vegetación de dunas costeras	Primario	Ninguna	955
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	12 711
	SUBTOTAL			211 770
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Tarahumara	Bosque de ayarín	Primario	Ninguna	288
	Bosque de encino	Primario	Ninguna	246 309
		Secundario	Arbustiva	27 804
			Arbórea	3 025
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	215 291
		Secundario	Arbustiva	20 191
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	29
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	968 313
		Secundario	Arbustiva	172 603
			Arbórea	25 525



Tarahumara	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	360 329
		Secundario	Arbustiva	28 478
			Arbórea	1 169
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	5 547
		Secundario	Arbustiva	128
	Pastizal natural	Primario	Ninguna	28 595
		Secundario	Arbustiva	13 516
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	151 263
		Secundario	Arbustiva	37 213
			Arbórea	11 144
	SUBTOTAL			2 316 760
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	2 868
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	151 164
		Plantación agrícola	Permanente	82
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	206
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	174 024
SUBTOTAL			328 343	
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Tepehua	Bosque mesófilo de montaña	Secundario	Arbustiva	65
	Selva alta perennifolia	Secundario	Arbórea	116
			Arbustiva	2 064
			Herbácea	787
			SUBTOTAL	
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	3 766
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	2 166
	SUBTOTAL			5 932

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Tepehuán	Bosque de ayarín	Primario	Ninguna	5 214
	Bosque de encino	Primario	Ninguna	171 943
		Secundario	Arbustiva	26 905
			Arbórea	13 716
			Herbácea	5 170
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	114 623
		Secundario	Arbustiva	15 785
			Arbórea	12 740
			Herbácea	1 258
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	477
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	143 187
		Secundario	Arbustiva	25 290
			Arbórea	11 997
			Herbácea	1 746
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	321 022
		Secundario	Arbustiva	25 879
			Arbórea	37 436
			Herbácea	7 293
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	3 038
		Secundario	Arbustiva	194
			Arbórea	779
	Pastizal natural	Primario	Ninguna	1 200
	Sabanoide	No disponible	No disponible	2 925
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	82 929
		Secundario	Arbustiva	15 987
			Arbórea	9 024
			Herbácea	211
Selva mediana subcaducifolia	Primario	Ninguna	22 571	
	Secundario	Arbustiva	6 590	
		Arbórea	20 216	
		Herbácea	1 078	
Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	840	
	Secundario	Arbustiva	308	
		Arbórea	1 440	
SUBTOTAL				1 111 012

Tepehuán	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	61
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	27 238
		Plantación agrícola	Permanente	96
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	5 954
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	37 968
	SUBTOTAL			71 316
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Tlapaneco	Bosque de encino	Primario	Ninguna	6 890
		Secundario	Arbustiva	4 473
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	19 063
		Secundario	Arbustiva	16 320
			Arbórea	313
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	450
		Secundario	Arbórea	25
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	145 815
		Secundario	Arbustiva	21 177
			Arbórea	7 528
			Herbácea	187
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	273
		Secundario	Arbustiva	198
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	4 351
			Arbórea	5 636
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbustiva	1 209
			Arbórea	1 159
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	650
	SUBTOTAL			235 716
	Uso del suelo	Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	3 077
		Ninguna	Semipermanente	228
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	16 886
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	41
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	574
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	37 451
	SUBTOTAL			58 257



Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Tojolabal	Bosque de cedro	Primario	Ninguna	223
	Bosque de encino	Primario	Ninguna	752
		Secundario	Arbórea	2 529
			Arbustiva	3 588
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	781
		Secundario	Arbustiva	1 453
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	7 503
		Secundario	Arbórea	762
			Arbustiva	13 015
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	12 380
		Secundario	Arbórea	10 337
			Arbustiva	25 295
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	5 793
		Secundario	Arbórea	11 111
			Arbustiva	21 130
	Sabana	Primario	Ninguna	741
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	13 499
		Secundario	Arbórea	7 770
			Arbustiva	12 735
	SUBTOTAL			
Uso del suelo		Tipo de plantación	Tipo de cultivo	Superficie de uso del suelo (ha)
Agricultura de riego		Ninguna	Anual	1274
Agricultura de temporal		Ninguna	Anual	33 599
Pastizal cultivado		Ninguna	Permanente	16 115
Pastizal inducido		No disponible	No disponible	27 803
SUBTOTAL				78 791
Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Totonaca	Bosque de encino	Primario	Ninguna	779
		Secundario	Arbórea	19
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	58
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	1 024
		Secundario	Arbórea	104
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	5 566
		Secundario	Arbórea	3 720
			Arbustiva	1 487
			Herbácea	1 213

Totonaca	Manglar	Primario	Ninguna	838
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	919
		Secundario	Arbórea	4 281
			Arbustiva	18 137
			Herbácea	6 697
	Selva alta subperennifolia	Secundario	Arbustiva	95
	Selva baja espinosa subperennifolia	Primario	Ninguna	1 695
		Secundario	Arbórea	2 112
			Arbustiva	1 508
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	1 642
		Secundario	Arbórea	6 806
			Arbustiva	3 580
			Herbácea	337
	Tular	No disponible	No disponible	442
	SUBTOTAL			63 058
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de humedad	Plantación agrícola	Permanente	730
	Agricultura de riego	Ninguna	Semipermanente	98
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	150 768
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	93 287
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	4 523
	SUBTOTAL			244 882
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Triqui	Bosque de encino	Secundario	Arbórea	24
	Bosque de encino-pino	Secundario	Arbórea	4
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	5 755
		Secundario	Arbórea	9 248
			Arbustiva	2 858
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	10 034
		Secundario	Arbórea	4 941
			Arbustiva	4 126
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	1 597
		Secundario	Arbórea	1 945
			Arbustiva	3 280

Triqui	Matorral rosetófilo costero	Primario	Ninguna	67
	No aplicable	No disponible	No disponible	96
	Sabanoide	No disponible	No disponible	369
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbustiva	14
	SUBTOTAL			44 360
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	1 298
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	4 558
	Pastizal inducido	No disponible	No disponible	6 064
	SUBTOTAL			5 856
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Tzeltal	Bosque de encino	Primario	Ninguna	1 947
		Secundario	Arbustiva	2 636
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	604
		Secundario	Arbustiva	4 556
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	17 701
		Secundario	Arbustiva	48 039
			Arbórea	3 103
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	21 964
		Secundario	Arbustiva	105 987
			Arbórea	17 408
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	48 796
		Secundario	Arbustiva	79 452
			Arbórea	22 895
	Sabana	Primario	Ninguna	11
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	88 561
		Secundario	Arbustiva	74 704
			Arbórea	84 221
	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	1 609
	Selva baja espinosa subperennifolia	Secundario	Arbustiva	292
			Arbórea	6
	Selva de galería	Primario	Ninguna	70

Tzeltal	Selva mediana subcaducifolia	Primario	Arbórea	50
			Arbustiva	2 918
		Secundario	Arbórea	9 197
			Herbácea	65
	Tular	No disponible	No disponible	416
	SUBTOTAL			637 208
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	455
	Agricultura de riego	Ninguna	Semipermanente	1 785
		Plantación agrícola	Permanente	172
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	88 287
		Plantación agrícola	Permanente	16 075
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	146 374
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	29 422
	SUBTOTAL			282 569
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Tzotzil	Bosque de encino	Primario	Ninguna	7 539
		Secundario	Arbustiva	19 395
			Arbórea	10 242
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	13 111
		Secundario	Arbustiva	14 700
			Arbórea	4 017
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	21 512
		Secundario	Arbustiva	21 771
			Arbórea	4 458
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	22 730
		Secundario	Arbustiva	21 172
			Arbórea	15 086
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	19 176
		Secundario	Arbustiva	49 837
			Arbórea	30 002
	Manglar	Primario	Ninguna	1 091
	Sabana	Primario	Ninguna	13 726



Tzotzil	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	41 650
		Secundario	Arbustiva	31 969
			Arbórea	46 257
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	43
		Secundario	Arbustiva	33 650
			Arbórea	9 423
	Selva baja espinosa subperennifolia	Secundario	Arbustiva	1 262
			Arbórea	12
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbustiva	1 240
			Arbórea	5 534
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	16
		Secundario	Arbustiva	6 853
			Arbórea	10 704
	Tular	No disponible	No disponible	137
	SUBTOTAL			478 314
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	4 307
			Semipermanente	3 782
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	121 352
		Plantación agrícola	Permanente	20 728
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	103 201
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	30 014
	SUBTOTAL			283 384
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Yaqui	Bosque de galería	Primario	Ninguna	390
	Manglar	Primario	Ninguna	3 050
	Matorral desértico micrófilo	Primario	Ninguna	56 921
		Secundario	Arbustiva	1 391
	Matorral sarcocaula	Primario	Ninguna	150 410
		Secundario	Arbustiva	29
	Matorral subtropical	Primario	Ninguna	53 355
		Secundario	Arbustiva	649
	Mezquital	Primario	Ninguna	59 017
		Secundario	Arbustiva	9 905

Yaqui	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	614
	Selva baja espinosa caducifolia	Primario	Ninguna	1 945
		Secundario	Arbustiva	2 259
			Arbórea	11 195
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	212
	Vegetación de dunas costeras	Primario	Ninguna	30
	Vegetación halófila	Primario	Ninguna	54 736
		Secundario	Arbustiva	611
	SUBTOTAL			406 719
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	33 024
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	111
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	990
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	2 415
	SUBTOTAL			36 541
<b>Pueblo indígena</b>	<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Fase sucesional</b>	<b>Superficie de vegetación (ha)</b>
Zapotecos	Bosque de encino	Primario	Ninguna	15 800
		Secundario	Arbustiva	107 392
			Arbórea	25 586
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	3 542
		Secundario	Arbustiva	32 439
			Arbórea	10 752
	Bosque de oyamel	Primario	Ninguna	843
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	43 601
		Secundario	Arbustiva	42 427
			Arbórea	80 999
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	69 341
		Secundario	Arbustiva	126 180
			Arbórea	119 619
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	73 287
		Secundario	Arbustiva	46 110
			Arbórea	39 196
	Chaparral	Secundario	Arbustiva	14
	Manglar	Primario	Ninguna	1 478
		Secundario	Arbustiva	357

Zapotecos	Matorral desértico rosetófilo	Primario	Ninguna	351
	Mezquital	Secundario	Arbustiva	1 104
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	460
	Pastizal halófilo	Primario	Ninguna	814
	Sabanoide	No disponible	No disponible	8 189
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	34 491
		Secundario	Arbustiva	19 665
			Arbórea	13 825
			Herbácea	115
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	127 290
		Secundario	Arbustiva	90 880
			Arbórea	48 204
	Selva baja espinosa caducifolia	Primario	Ninguna	890
		Secundario	Arbustiva	13 558
	Selva mediana caducifolia	Secundario	Arbustiva	680
			Arbórea	14 150
	Selva mediana subcaducifolia	Secundario	Arbustiva	28 980
			Arbórea	15 163
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	20 794
		Secundario	Arbustiva	18 617
			Arbórea	13 201
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	2 169
	SUBTOTAL			1 312 551
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de humedad	Ninguna	Anual	338
			Semipermanente	299
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	39 494
			Semipermanente	2 426
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	208 468
			Semipermanente	1 526
	Agricultura de temporal	Plantación agrícola	Permanente	13 230
	Bosque cultivado	Plantación forestal	Permanente	27
		Ninguna	Permanente	81 398
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	85 149
	SUBTOTAL			432 356

Pueblo indígena	Tipo de vegetación	Desarrollo	Fase sucesional	Superficie de vegetación (ha)
Zoque	Bosque de encino	Primario	Ninguna	4 533
		Secundario	Arbustiva	389
	Bosque de encino-pino	Primario	Ninguna	16 809
	Bosque de pino	Primario	Ninguna	30 528
		Secundario	Arbustiva	4
	Bosque de pino-encino	Primario	Ninguna	13 277
		Secundario	Arbustiva	6 025
			Arbórea	23 540
	Bosque mesófilo de montaña	Primario	Ninguna	27 631
		Secundario	Arbustiva	17 236
			Arbórea	9 923
	Palmar inducido	No disponible	No disponible	472
	Sabana	Primario	Ninguna	64
	Selva alta perennifolia	Primario	Ninguna	286 531
		Secundario	Arbustiva	46 576
			Arbórea	58 182
	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguna	2 731
		Secundario	Arbustiva	7 155
			Arbórea	57
	Selva baja perennifolia	Primario	Ninguna	140
	Selva mediana subperennifolia	Primario	Ninguna	15 719
		Secundario	Arbustiva	16 430
			Arbórea	2 913
	Sin vegetación aparente	No disponible	No disponible	476
	Tular	No disponible	No disponible	94
	SUBTOTAL			587 436
	<b>Uso del suelo</b>	<b>Tipo de plantación</b>	<b>Tipo de cultivo</b>	<b>Superficie de uso del suelo (ha)</b>
	Agricultura de riego	Ninguna	Anual	57
	Agricultura de temporal	Ninguna	Anual	9 474
		Plantación agrícola	Permanente	3 708
	Pastizal cultivado	Ninguna	Permanente	66 758
	Pastizal inducido	Ninguna	Permanente	9 930
	SUBTOTAL			89 927







**El patrimonio biocultural  
de los pueblos indígenas de México**

*Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas*

se terminó de imprimir en diciembre de 2008 en los talleres de Offset Rebosán, S.A. de C.V. Av. Acueducto 415, Col. San Lorenzo Huipulco, Tlalpan, 14370 México, D.F. Producción: Dirección de Publicaciones de la Coordinación Nacional de Difusión.