



# ***Biodiversidad de México: pasado, presente y futuro***

*José Sarukhán*

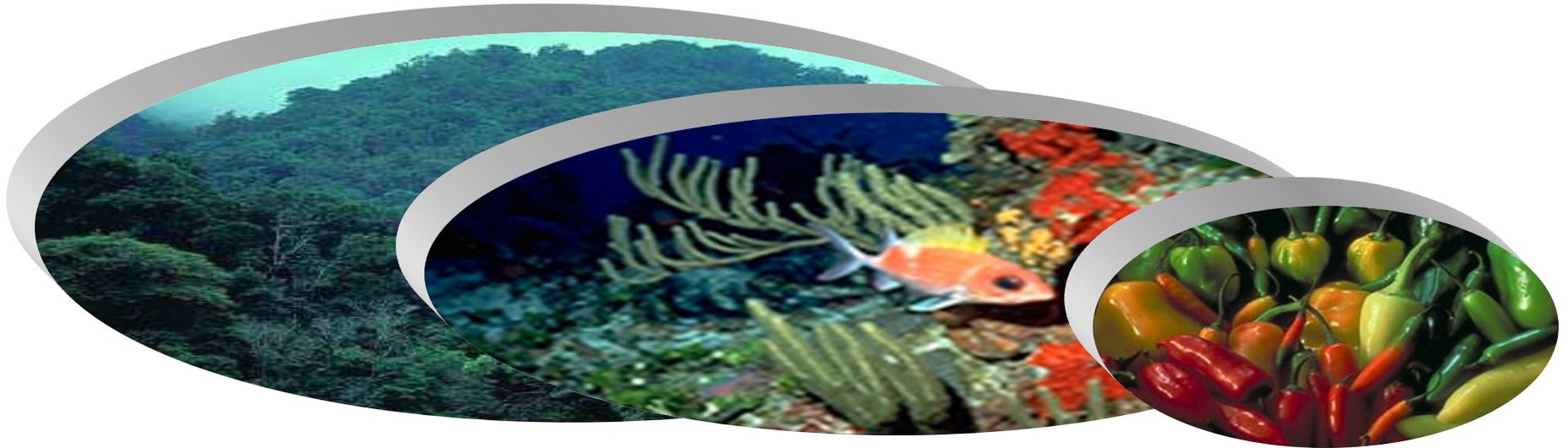
*Comisión Nacional para el  
Conocimiento y Uso de la  
Biodiversidad (CONABIO)*

**PEACE CORPS**  
*México*

**Querétaro, Qro.**

**16 de Junio de 2010**  
**Año Internacional de la  
Diversidad Biológica**

# El concepto de biodiversidad comprende a la variedad de:



## Ecosistemas

Diversidad de comunidades bióticas y de procesos ecológicos que suceden a este nivel; también se le conoce como diversidad ecológica o de comunidades.

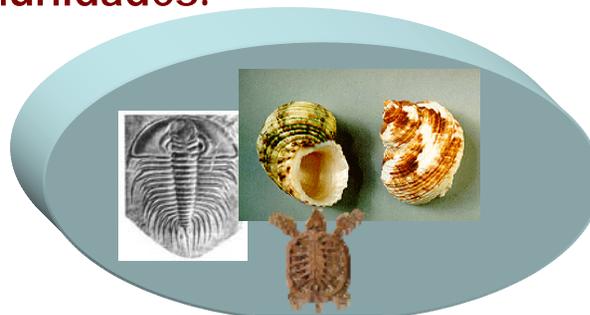
## Especies

Número de especies de los distintos grupos taxonómicos; también se le conoce como riqueza de especies.

## Genes

Variación genética contenida en los individuos. La diversidad genética existe dentro y entre poblaciones, así como también dentro de las especies.

+



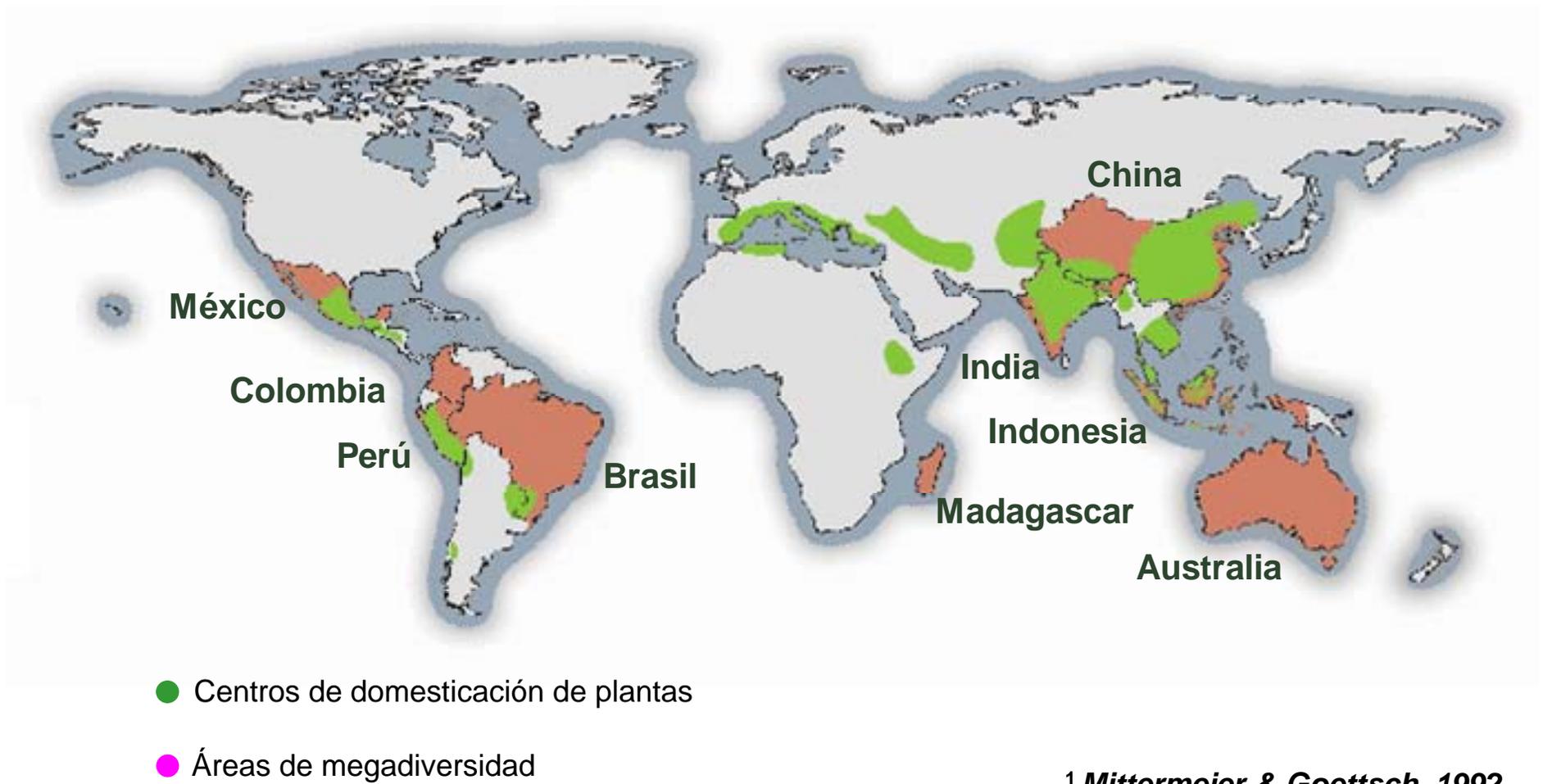
Vida  
Pasada

+



Diversidad  
cultural

# Países Megadiversos<sub>1</sub> y centros de origen de cultivos<sub>2</sub>



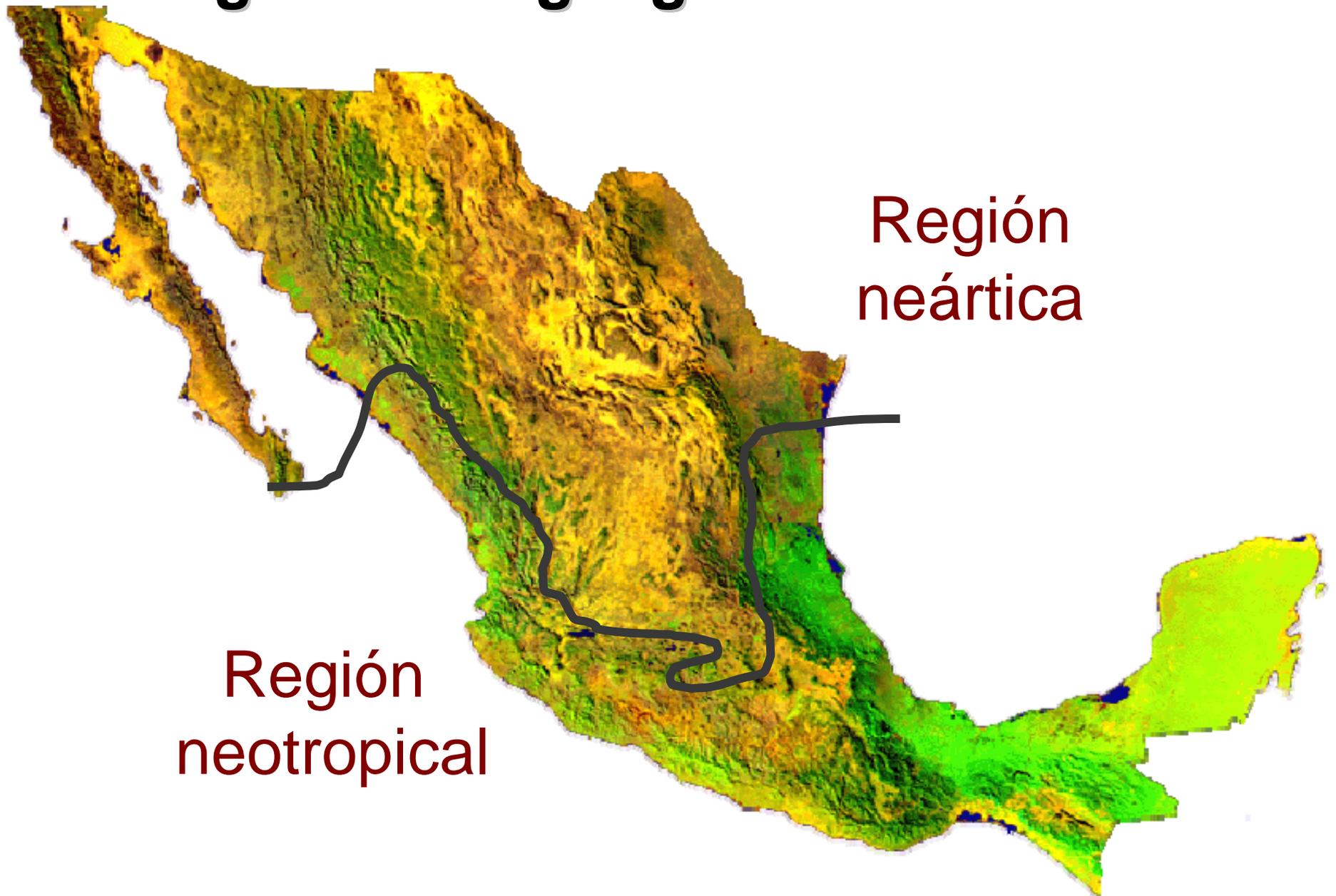
<sup>1</sup> Mittermeier & Goettsch, 1992

<sup>2</sup> Fowler & Mooney, 1990

# Los orígenes biogeográficos de la biota mexicana

- México es uno de los 4 o 5 países con mayor diversidad biológica del mundo
- Es un centro importante de evolución de muchos grupos, pero tiene claras relaciones con otras áreas
- Tres elementos importantes: Neotropical, Boreal y Endémico
- Otros menos claros pero presentes: Caribeño, Africano, Este-Asiático, Laurasia

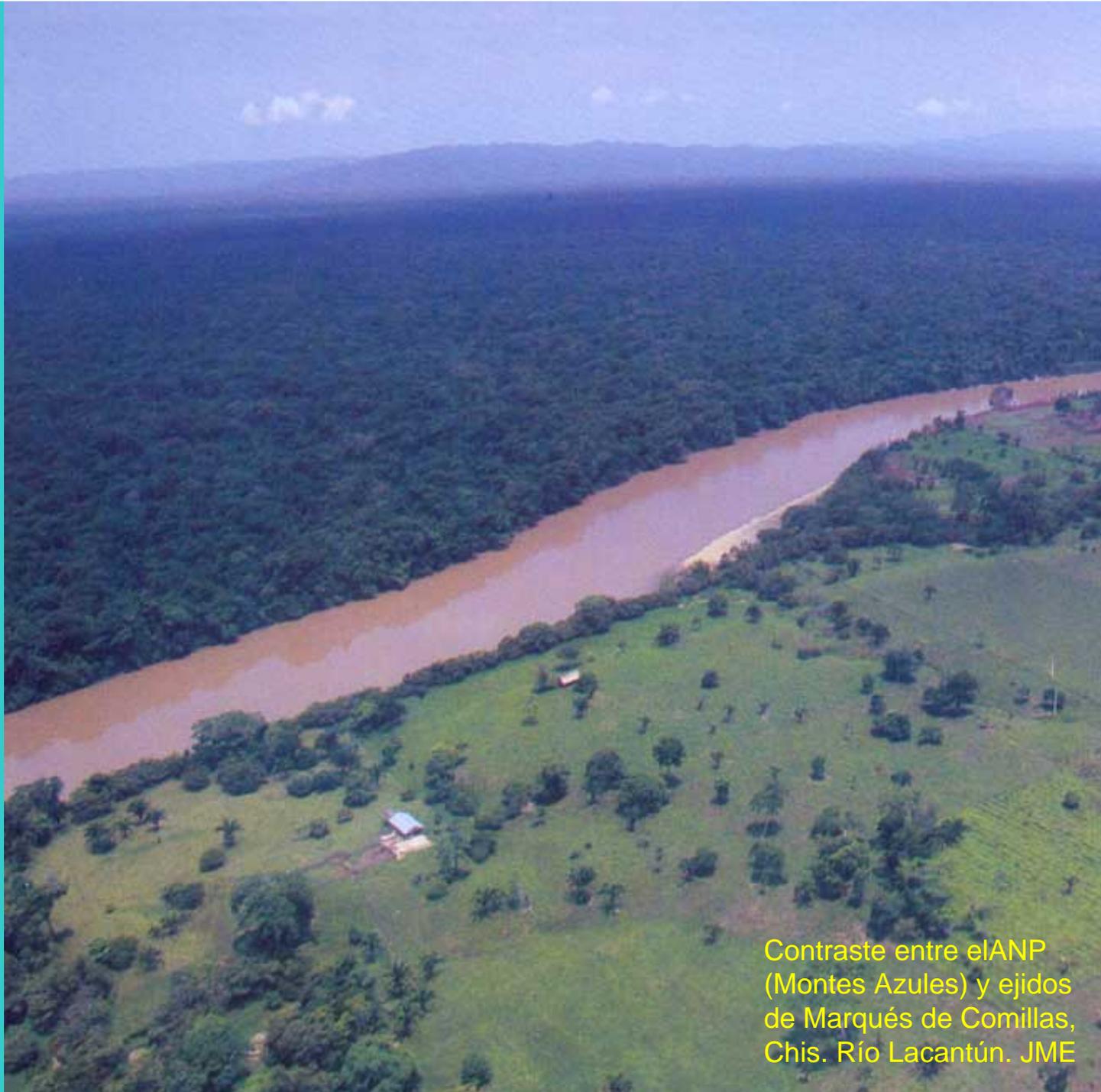
# Regiones biogeográficas de México



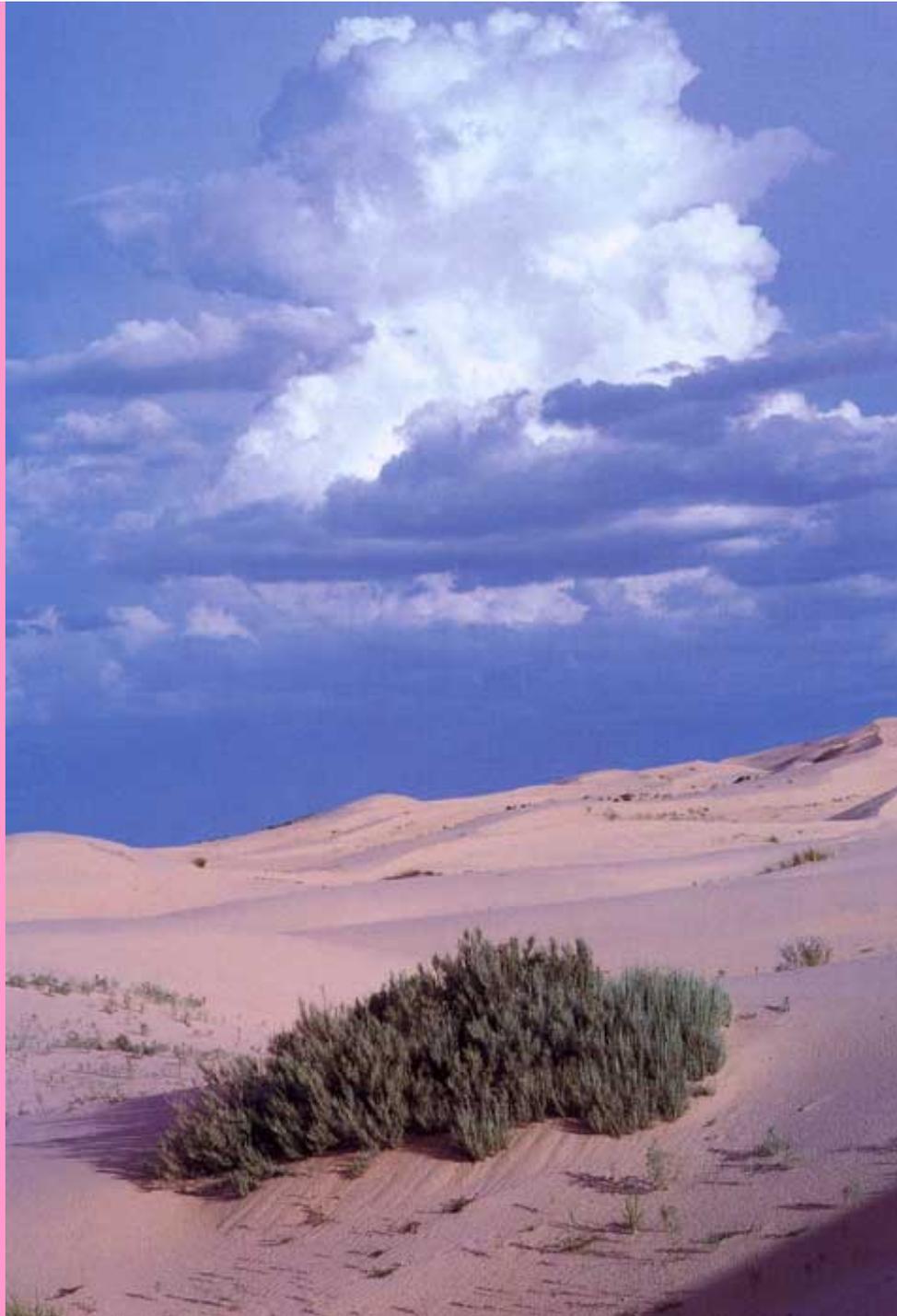
# Relieve







Contraste entre elANP (Montes Azules) y ejidos de Marqués de Comillas, Chis. Río Lacantún. JME



Dunas en  
Samalayuca, Chih.,  
PRG



Interior de una S.A.P., Ver., PRG



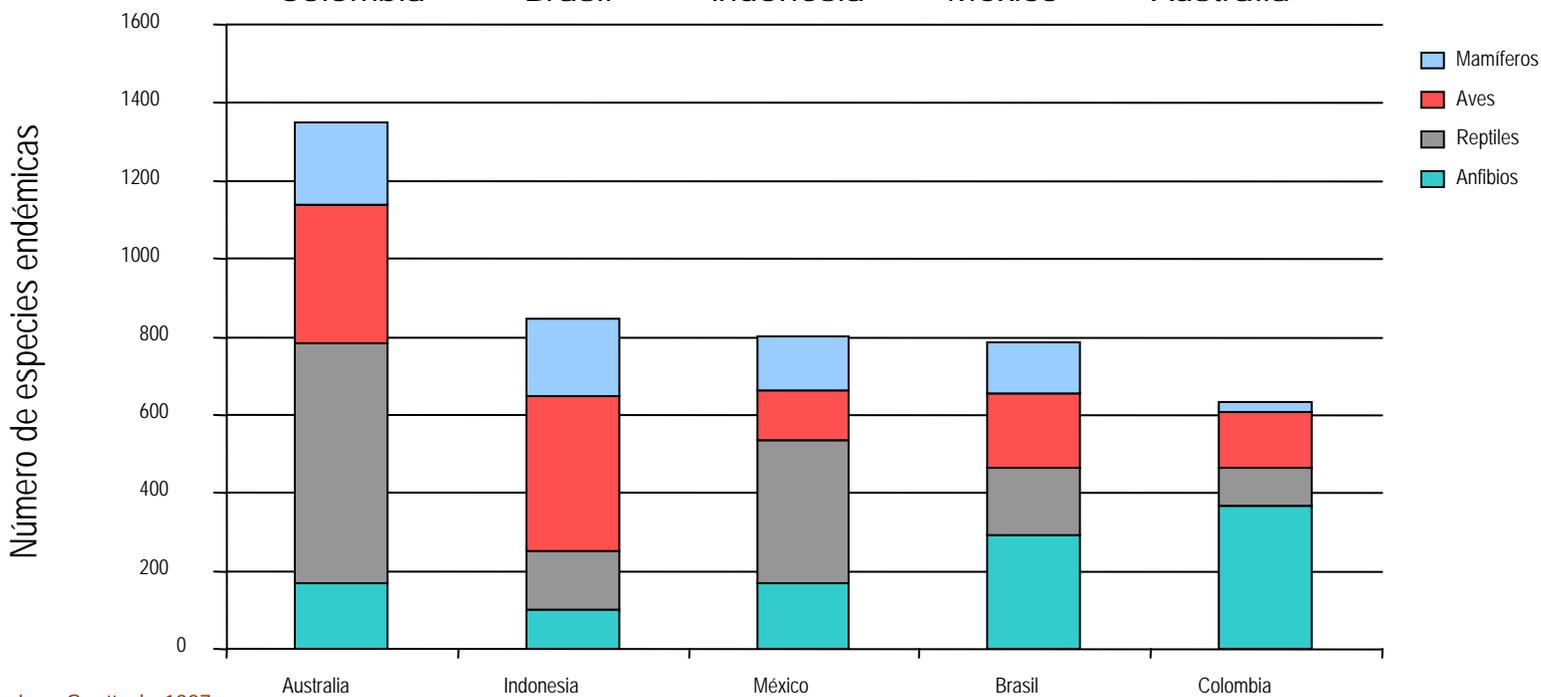
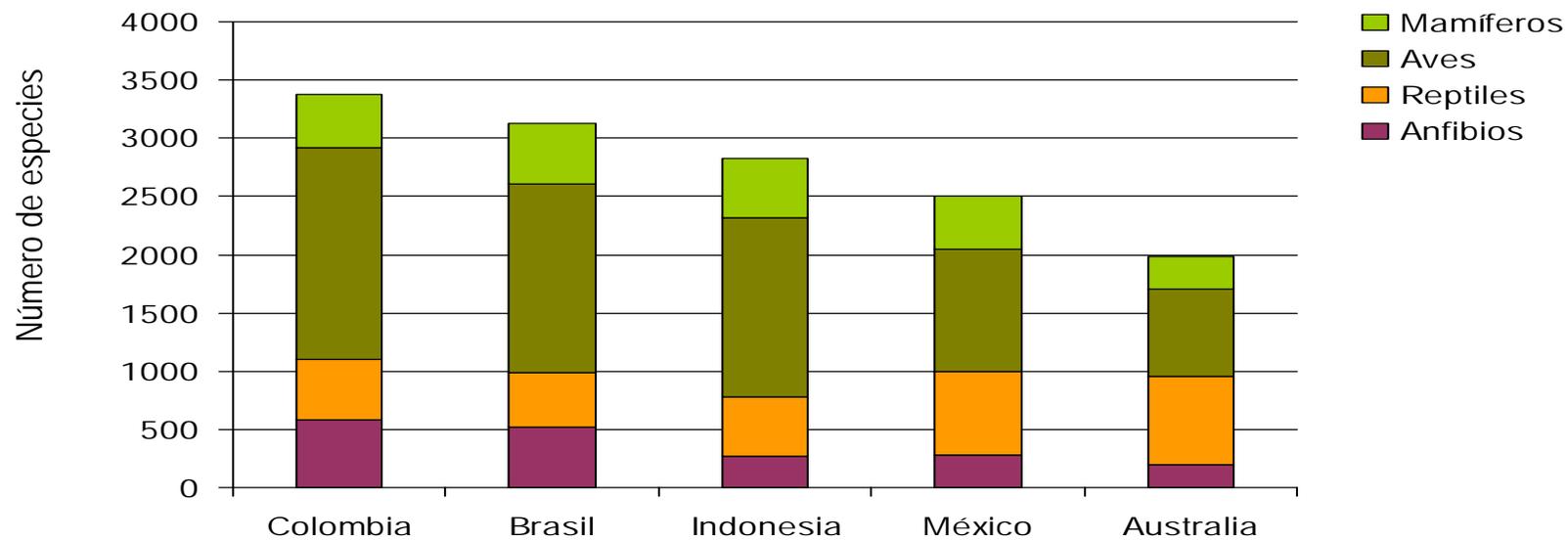
Selva baja caducifolia  
en la época seca, PRG



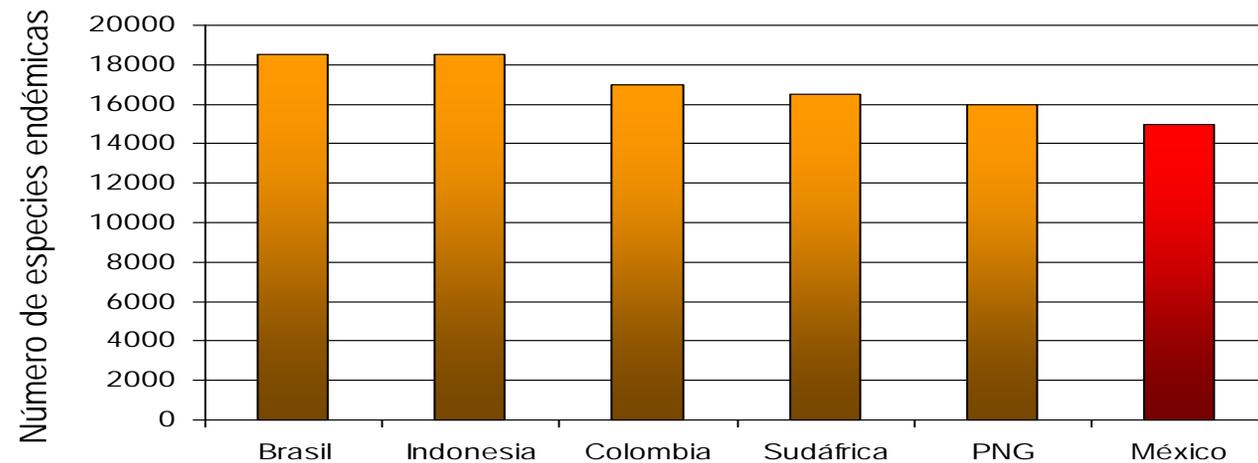
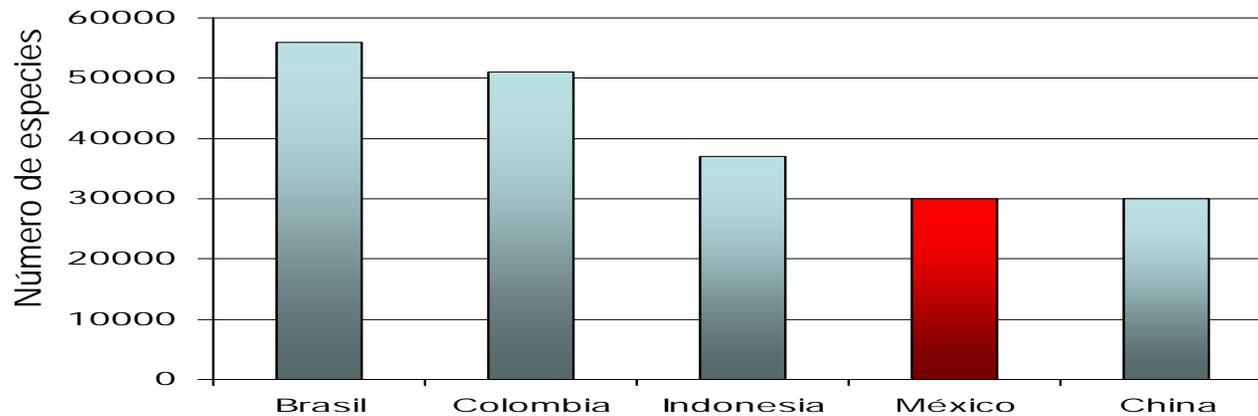
*Encelia farinosa*, Baja  
California, PRG

# Países de mayor biodiversidad

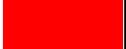
*Número de especies y endemismo en algunos grupos selectos de vertebrados*

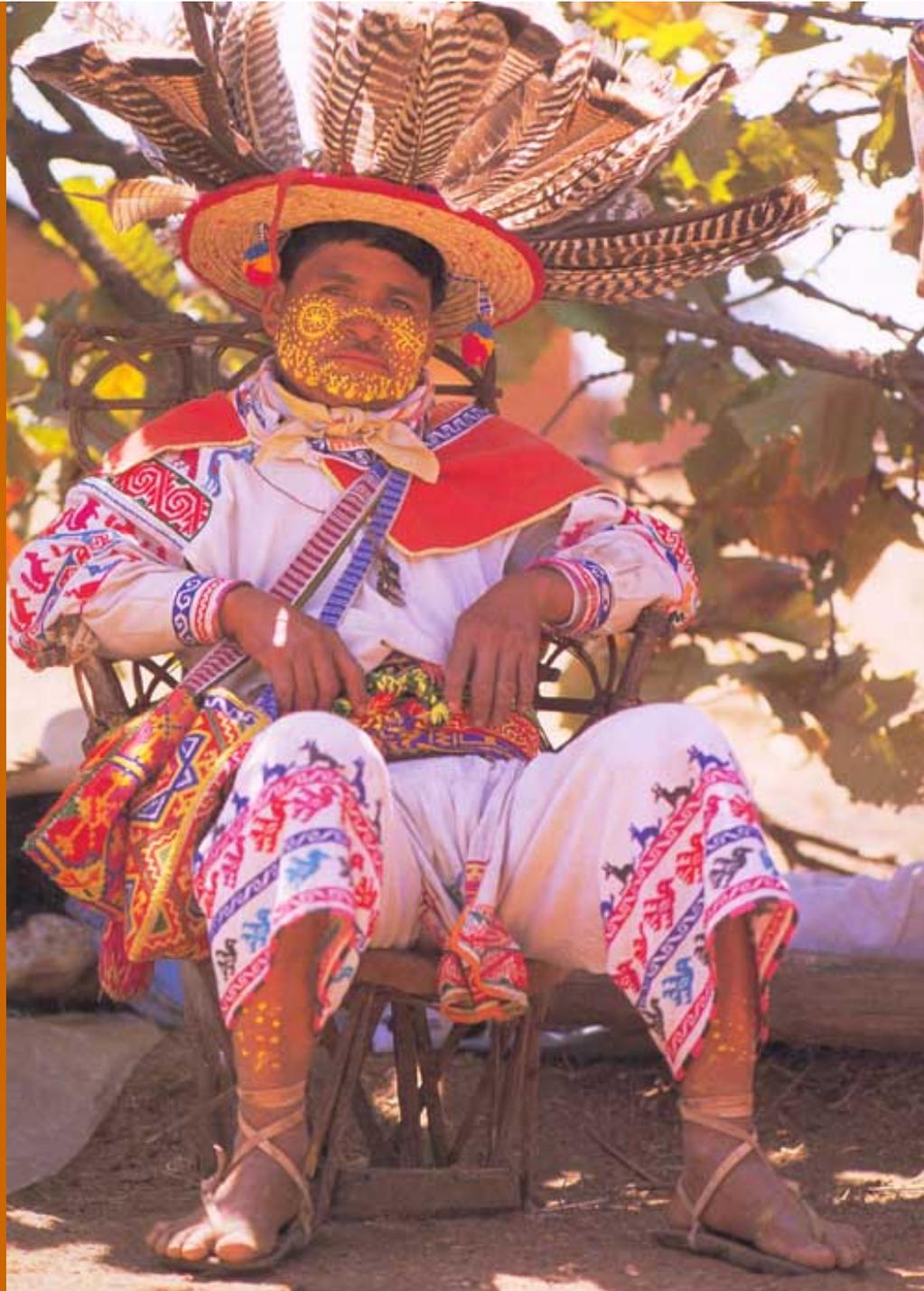


# Países de megadiversidad con mayor número de especies y endemismo de plantas



# Representación de géneros endémicos en tipos de vegetación

	Endémicos
Selva alta perennifolia	
Selva subcaducifolia	
Selva caducifolia	
Bosque espinoso	
Matorral xerófilo	
Pastizales	
Bosque de encinos	
Bosque de coníferas	
Bosque de niebla	



Huichol, PRG

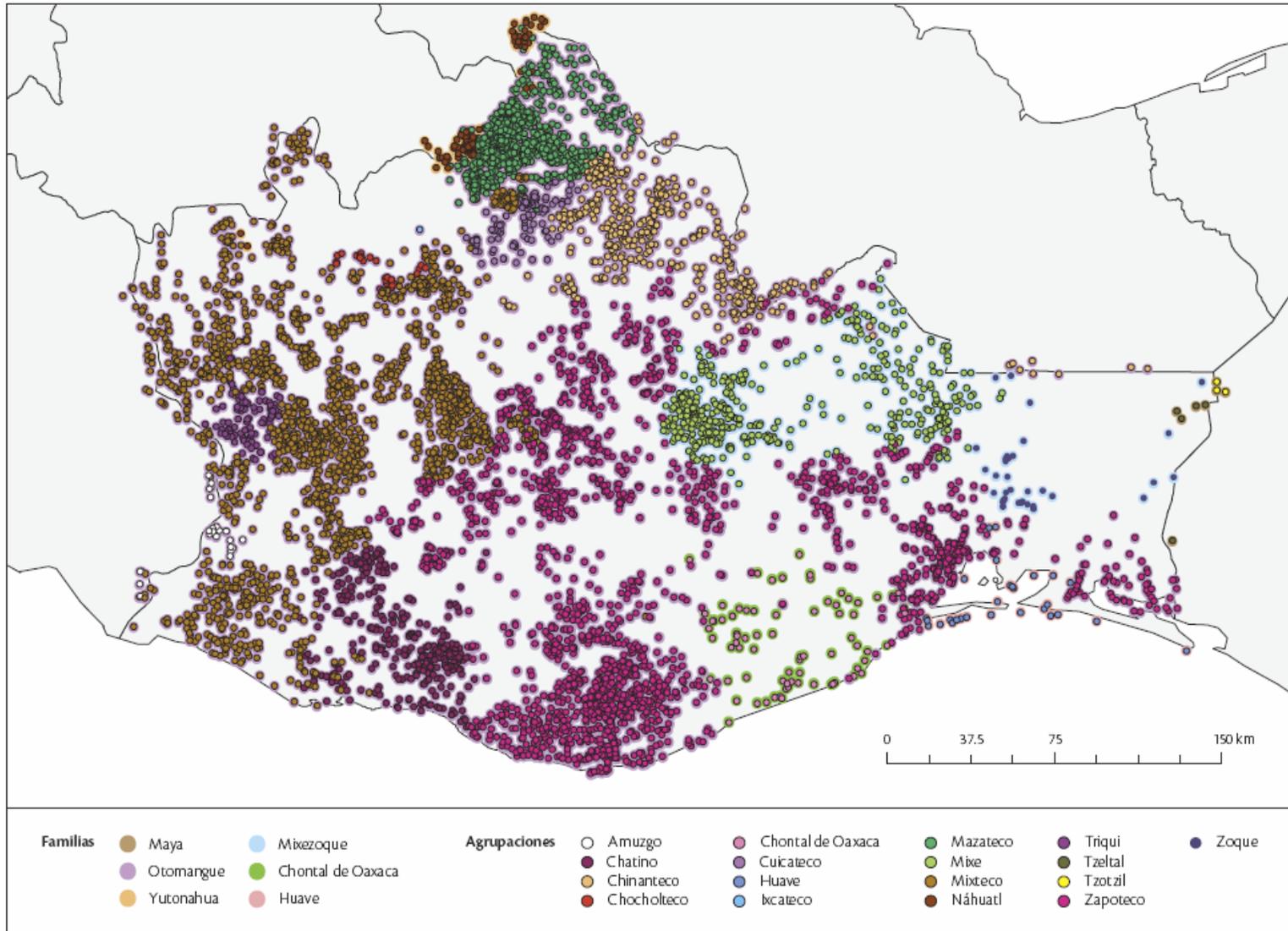
# Diversidad cultural de México

- Ejemplo de la relación entre biodiversidad y diversidad cultural
- Existe divergencia entre los criterios etnobiológicos y los lingüísticos sobre diversidad cultural
- Las cifras van desde ~ 60 grupos étnicos (lenguas) hasta ~ 300

# Diversidad Lingüística

Entidad	Familias	Lenguas
<b>MEXICO</b>	<b>11(12)</b>	<b>291</b>
Veracruz	6	23
Puebla	4	29
Guerrero	3	16
Oaxaca	6	158
Chiapas	4	25
<b>GUATEMALA</b>	<b>3</b>	<b>54</b>
<b>HONDURAS</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>NICARAGUA</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
<b>COSTA RICA</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

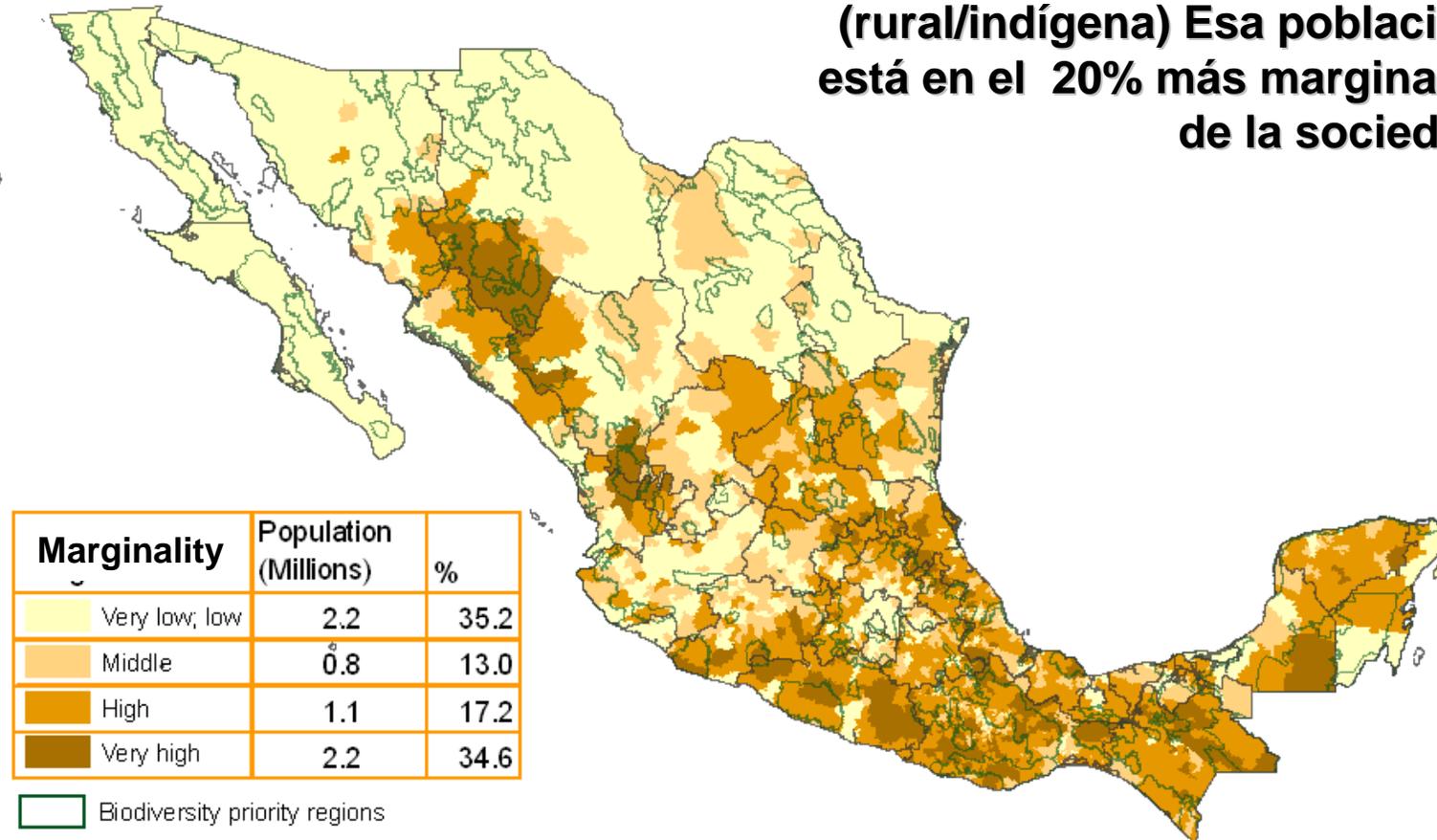
# Familias y distribuciones lingüísticas de Oaxaca



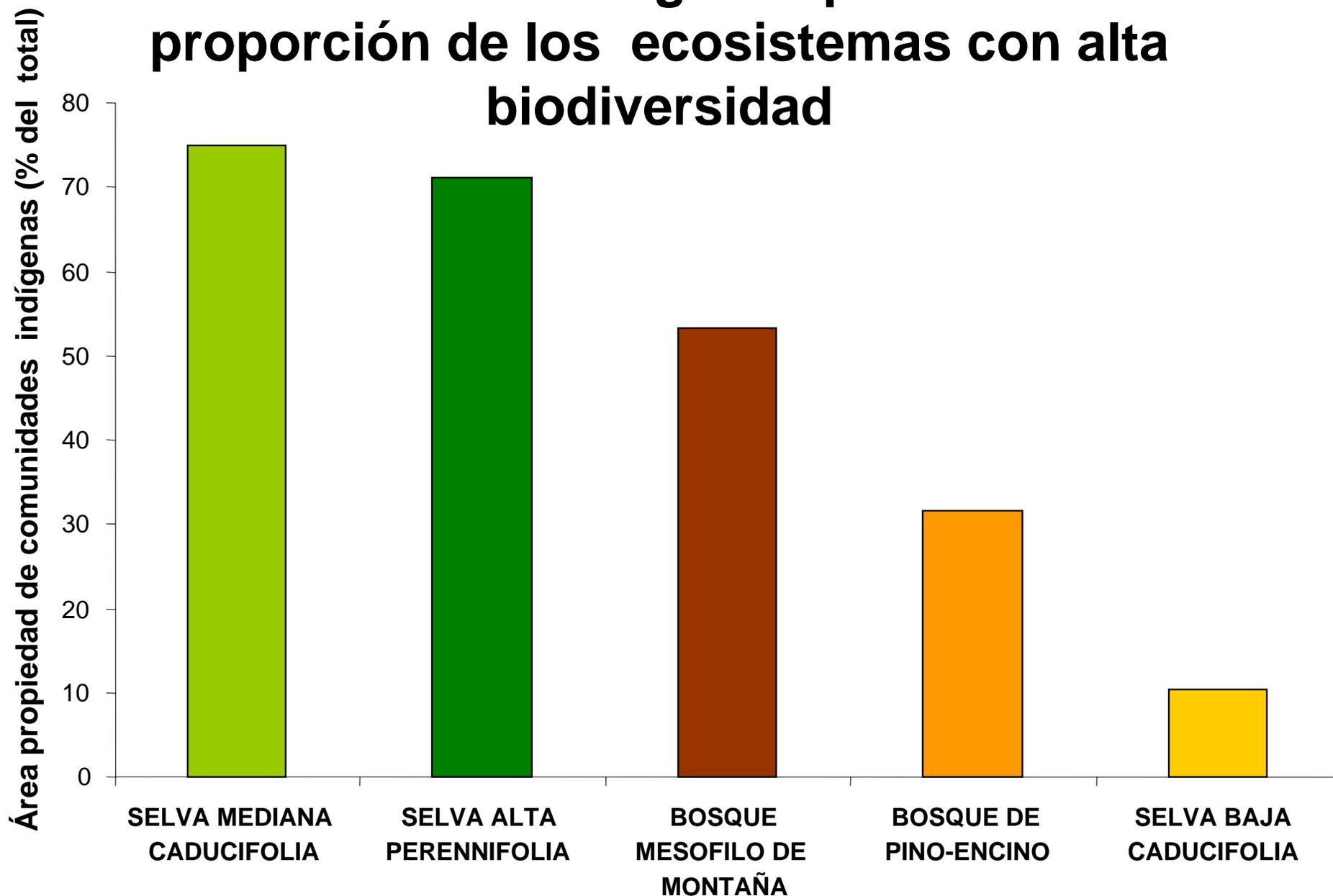
Fuente: Capital Natural de México 2008

# Biodiversidad y marginalidad social

**~80 % de los bosques en México son de propiedad comunitaria (rural/indígena) Esa población está en el 20% más marginado de la sociedad**

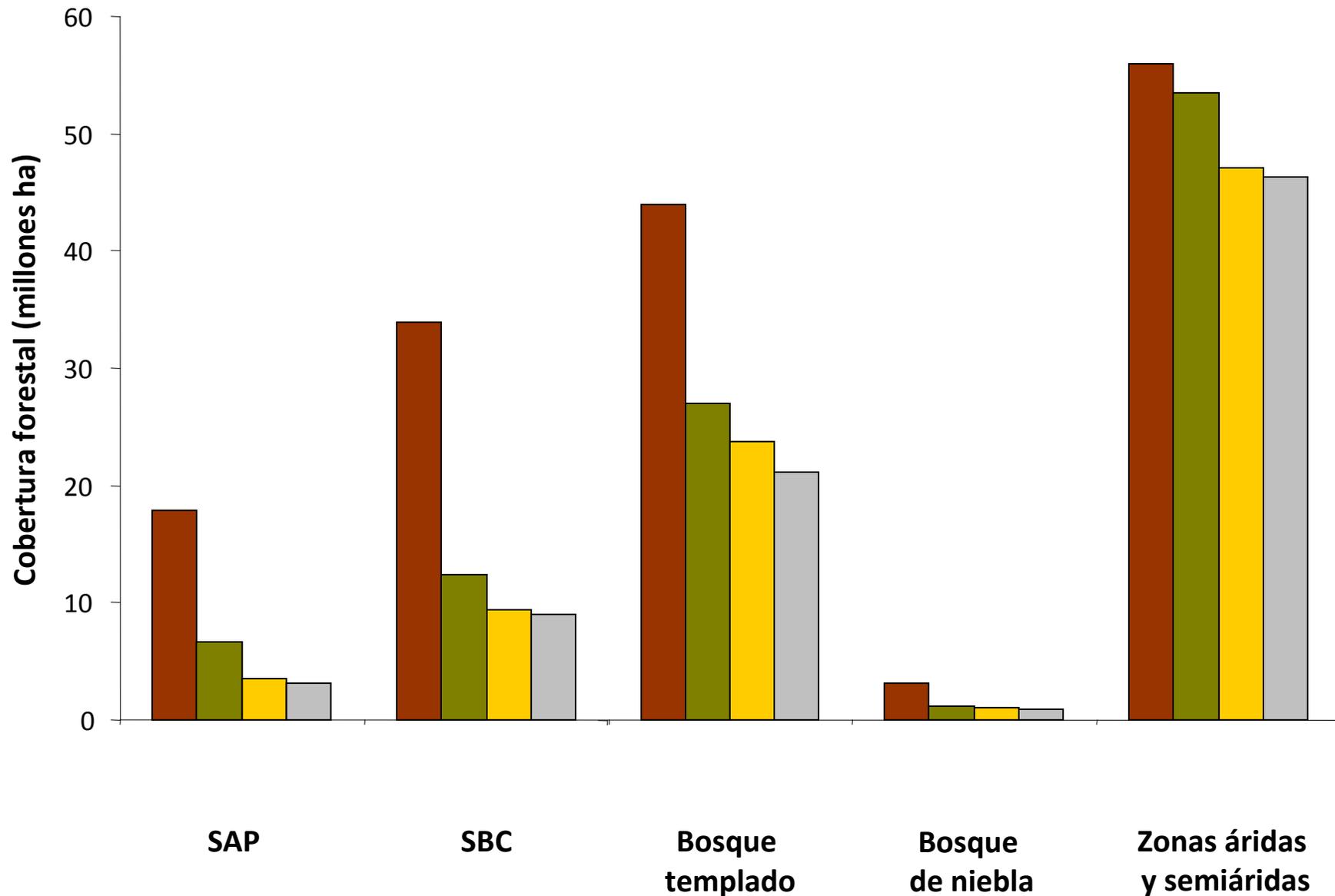


# Las comunidades indígenas poseen una alta proporción de los ecosistemas con alta biodiversidad

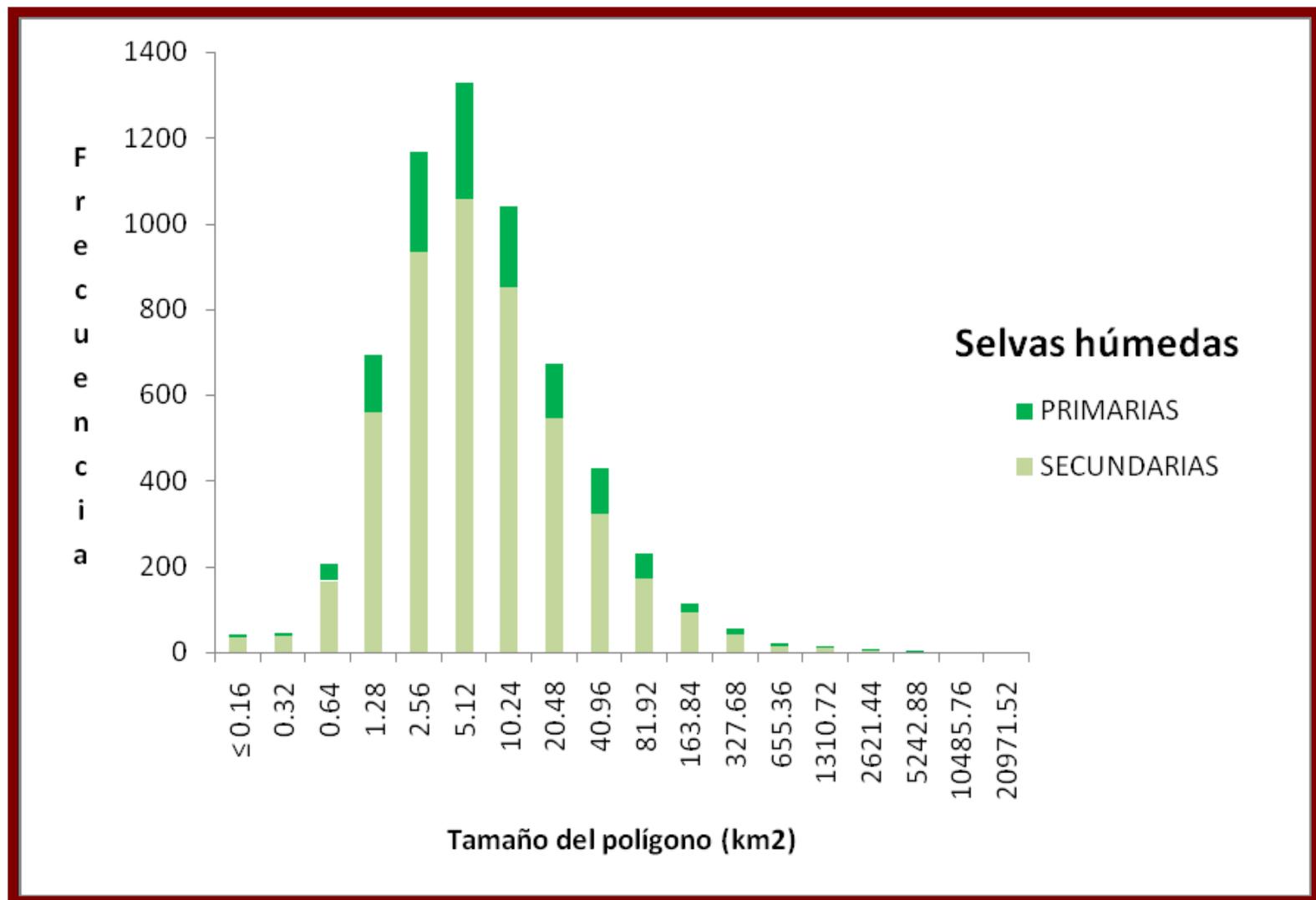


Fuente: Boege, 2008

# Biomás presentan una tendencia negativa de cambio, especialmente en los trópicos



# Análisis de fragmentación en selvas húmedas



**Sólo 15% de los polígonos remanentes tienen > 20 km<sup>2</sup>. La mayoría de las áreas tienen vegetación secundaria**



**Consecuencias serias de la deforestación**

An aerial photograph of a vast, eroded landscape with deep, winding gullies and terraced hills. The soil is a rich, reddish-brown color, and the terrain is rugged and uneven. Sparse green vegetation is scattered across the landscape. The text "ESTAS SON MUCHO MAS SERIAS!" is overlaid in the center in a bold, white font with a blue outline.

**ESTAS SON  
MUCHO MAS  
SERIAS!**

1. Megadiversidad

**2. CONABIO**

3. Aplicaciones



# Qué es CONABIO

- Comisión Intersecretarial en 1992
- Institución que realiza investigación por demanda, apoyada en investigación básica
- Puente entre academia y tomadores de decisiones
- Un portal de información a TODA la sociedad mexicana sobre la BD mexicana

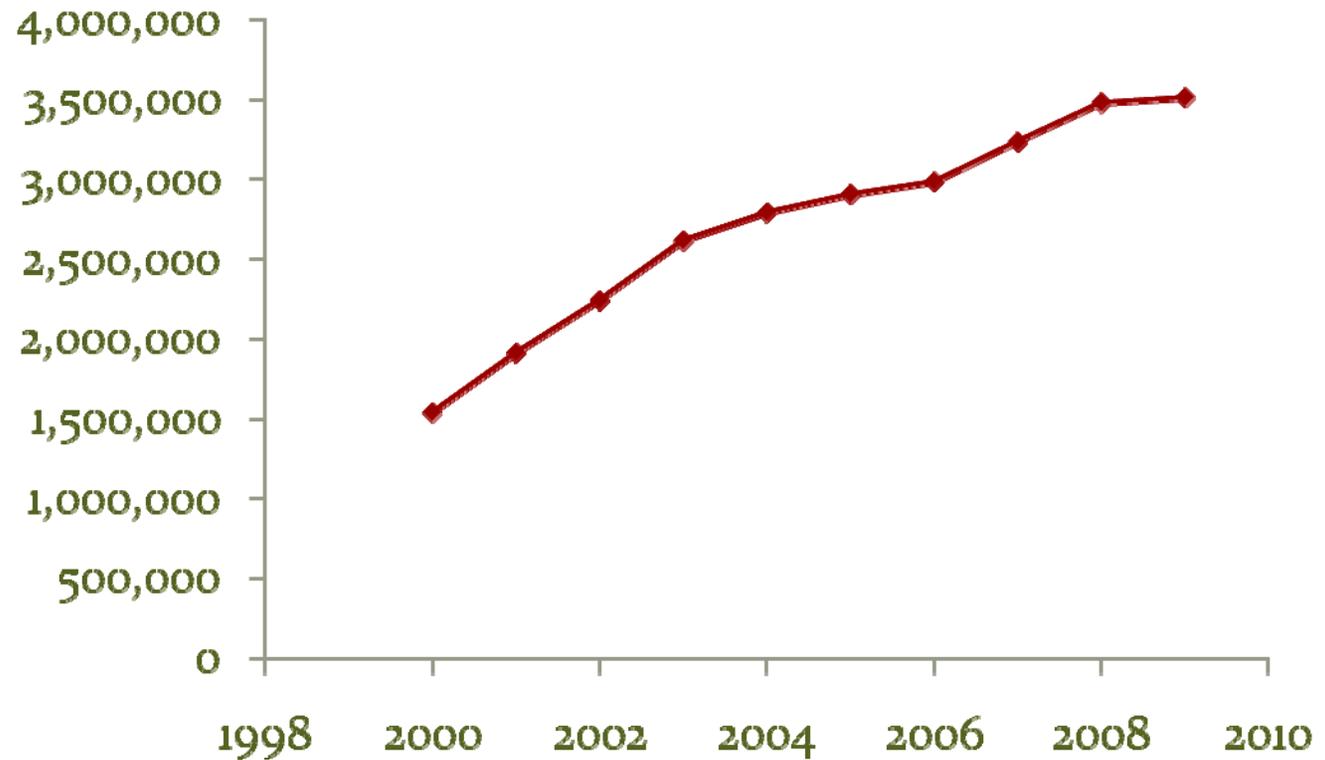
# Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)



# Crecimiento de información en el banco de datos



Registros acumulados



# GTI y las colecciones científicas Mexicanas

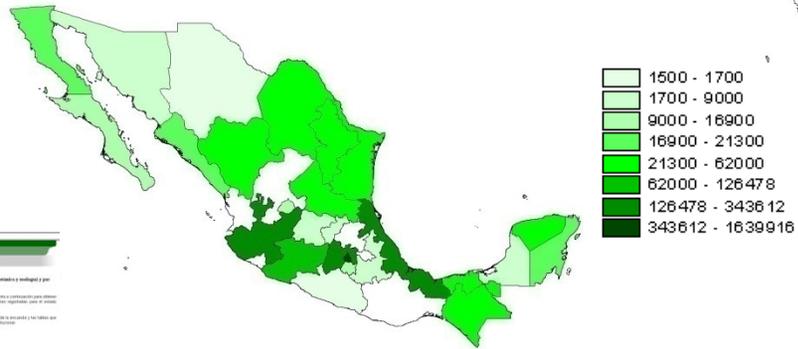
## Herbarios

**COLECCIONES EN EL MUNDO**

**Datos de la institución**  
 Nombre: Herbario de México  
 Dirección: Jardín Botánico, Instituto de Botánica  
 Calle y número: Carretera México-Toluca, km 1.5  
 Colonia: Jardín Botánico  
 Ciudad: Toluca, México  
 Estado: México  
 País: México  
 Teléfono: +52 (771) 711 1111  
 Fax: +52 (771) 711 1111  
 E-mail: herbario@unam.mx

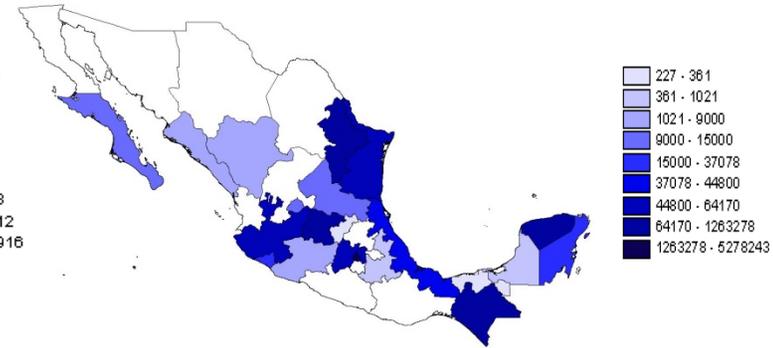
**Datos de la colección**  
 Nombre: Herbario de México  
 Dirección: Jardín Botánico, Instituto de Botánica  
 Calle y número: Carretera México-Toluca, km 1.5  
 Colonia: Jardín Botánico  
 Ciudad: Toluca, México  
 Estado: México  
 País: México  
 Teléfono: +52 (771) 711 1111  
 Fax: +52 (771) 711 1111  
 E-mail: herbario@unam.mx

**Resumen de la colección**  
 Número de especímenes: 16 399 916  
 Número de especies: 16 399 916  
 Fecha de creación: 1910  
 Fecha de actualización: 2010

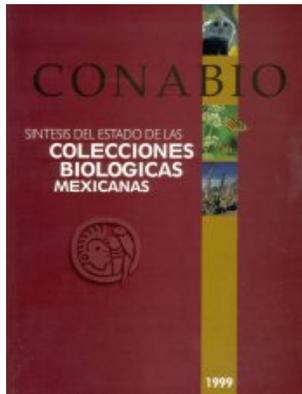
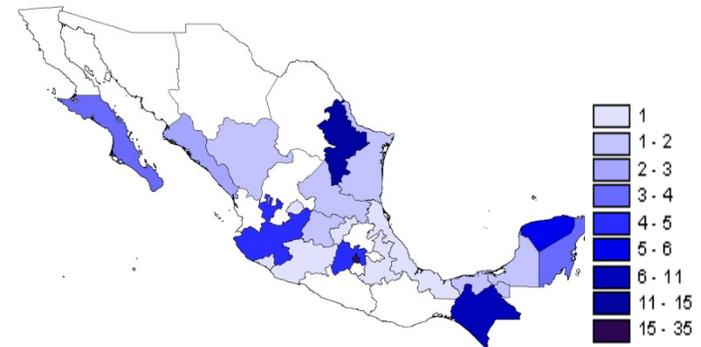


Estimated: 5.5 Million

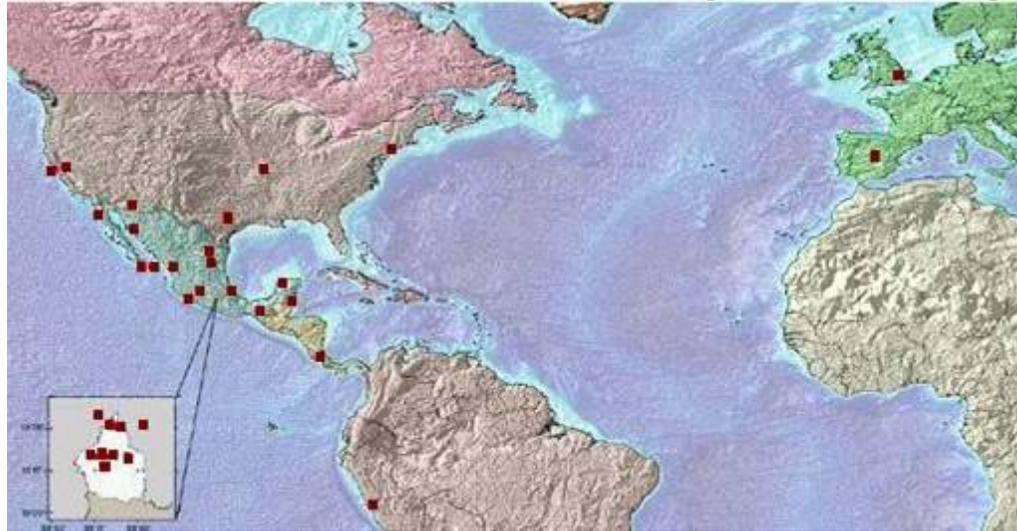
## Colecciones zoológicas



Estimated: 9.5 Million



# La Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB)



- Tiene 33 nodos en 6 países, México, Estados Unidos, España, Perú, Costa Rica y el Reino Unido.
- Enlaza 124 colecciones y alrededor de 5.7 millones de datos de más de 170 países. Sólo hay otras tres redes semejantes en el mundo.
- Usa *software* desarrollado totalmente en la CONABIO.
- REMIB forma parte de la red global GBIF, la más grande del mundo.

1. Megadiversidad

2. CONABIO

**3. Aplicaciones**

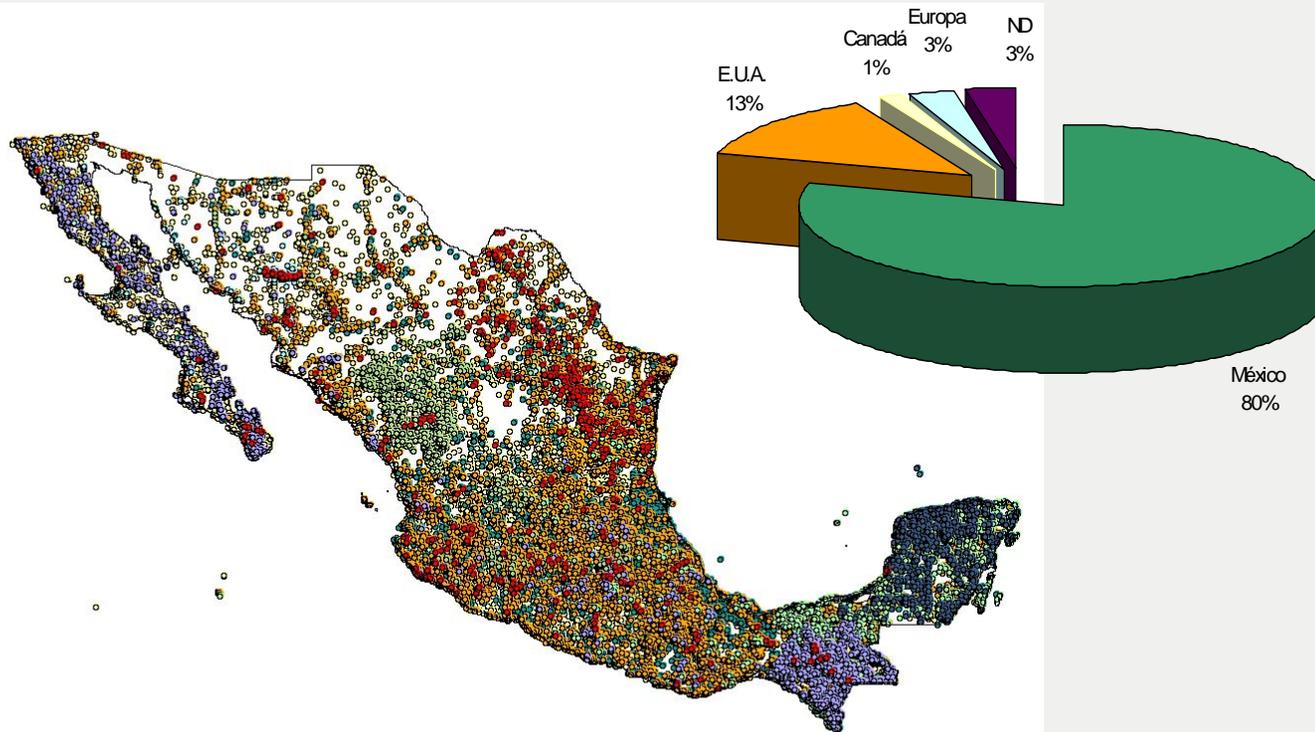




CONABIO

GOBIERNO  
FEDERAL

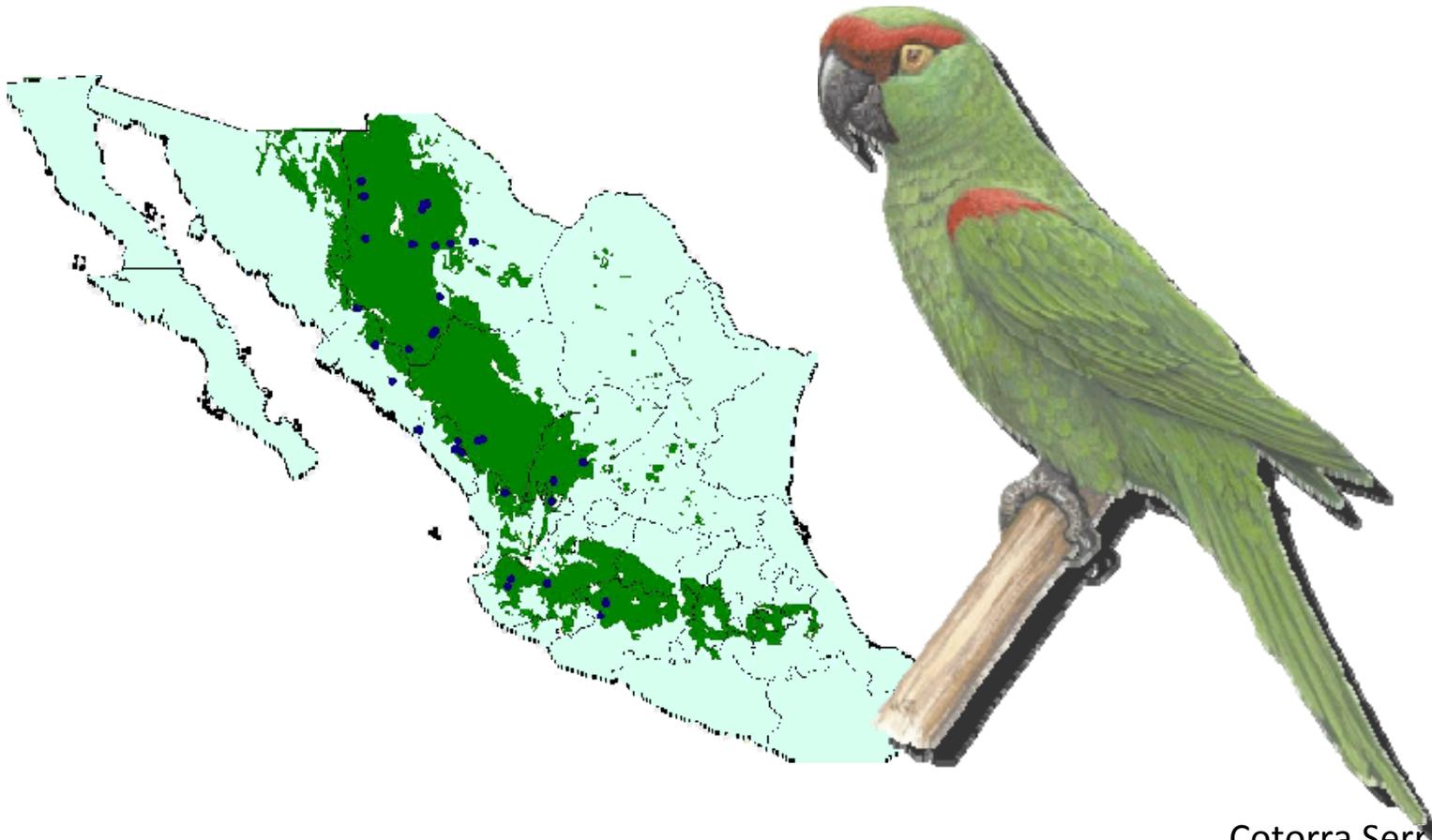
# Herbario virtual de México



1,250,000 registros de >80 herbarios de México y EUA principalmente, más otros 25 países



¿Cuál es el área de distribución potencial de una especie?

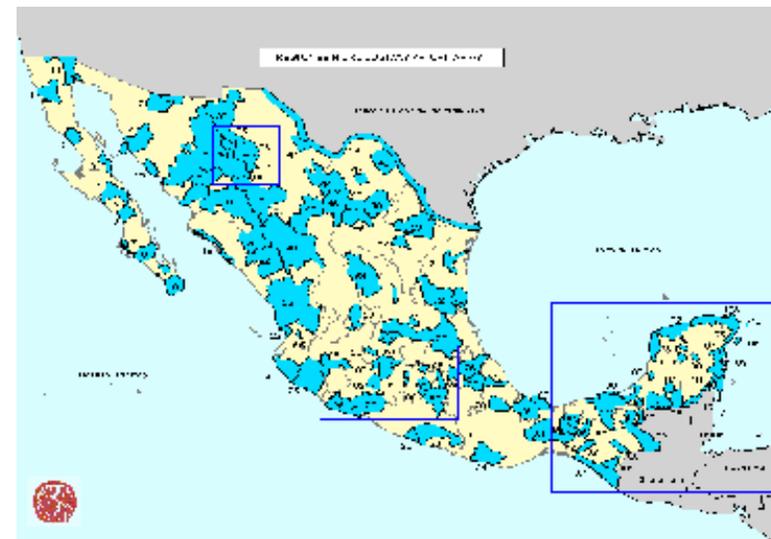


Cotorra Serrana  
*Rhynchopsitta pachyrrincha*

# Priorización de regiones



- Aporta una herramienta de planeación indispensable para la toma de decisiones gubernamentales en relación con su selección, administración, protección y conservación.
- Otros organismos (académicos, ONGs, etc.), dirigen sus esfuerzos y actividades a ellas.





CONABIO

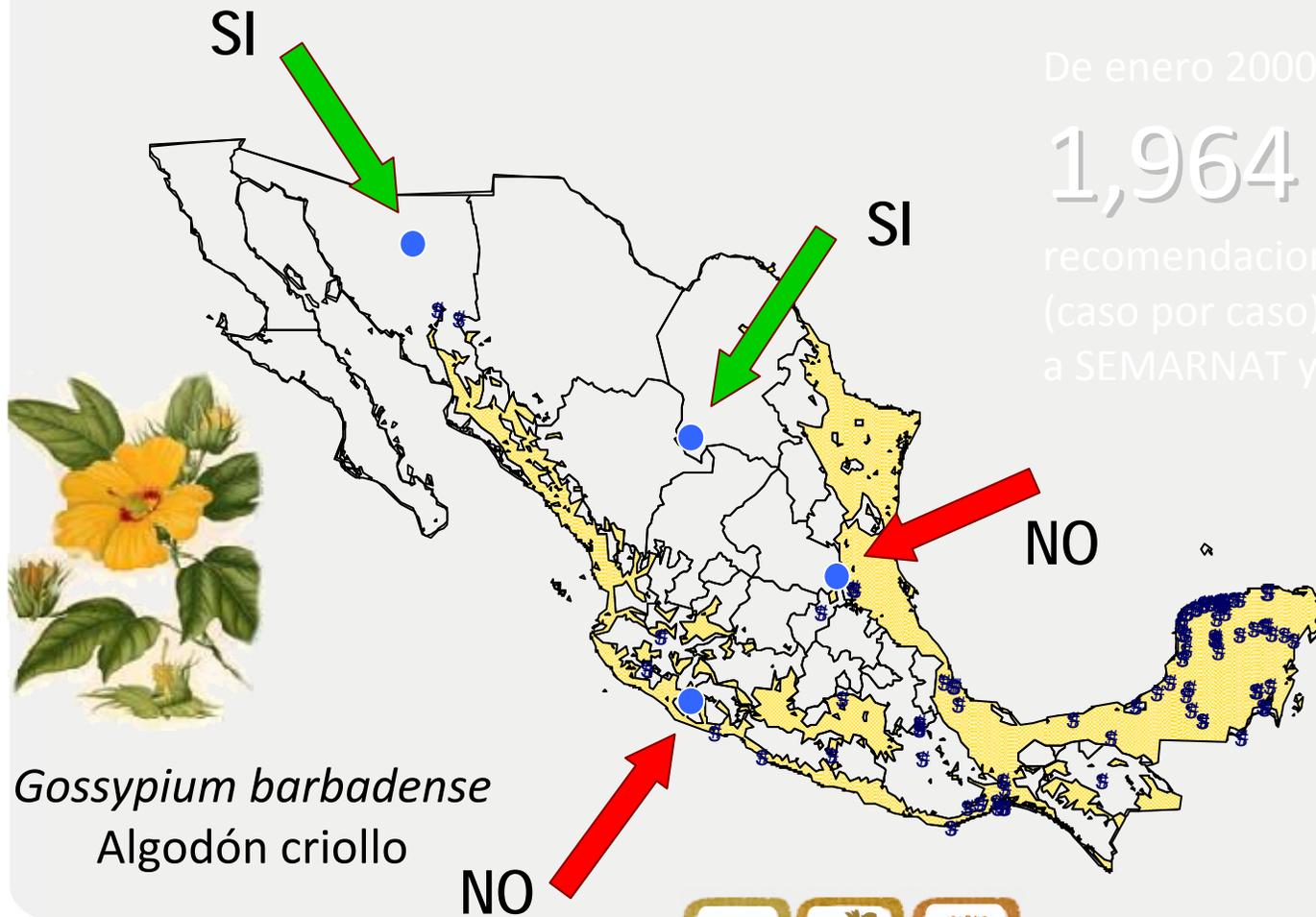
GOBIERNO FEDERAL

# Análisis de riesgo por introducción de OGM's a parientes silvestres

De enero 2000 a marzo 2010

1,964

recomendaciones  
(caso por caso)  
a SEMARNAT y SAGARPA



# Especies invasoras en México



- CONABIO actúa como un *clearing-house* para la información de especies invasoras en México
- Cuenta con una librería virtual creciente en taxonomía, biología, lugares de origen, etc.
- Tiene un directorio mundial de expertos en diferentes grupos

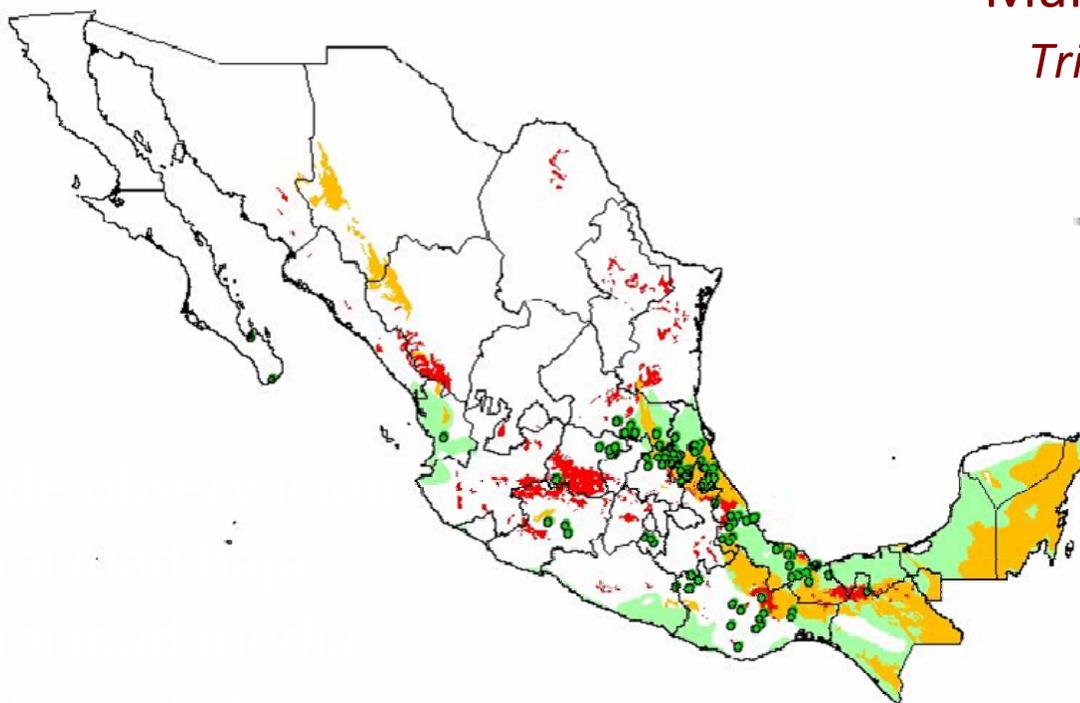


CONABIO

GOBIERNO FEDERAL

# Predicción de efectos del cambio climático sobre vectores de enfermedades

Mal de Chagas  
*Triatoma spp.*



- Sitio
- Pr
- Pr
- Pr

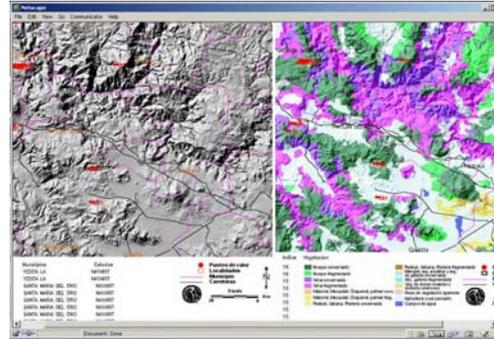
Especímenes para la predicción = 5 399  
Número de sitios: 104



# Detección de incendios forestales

CONABIO detecta diariamente desde 1998, a partir de sensores remotos, los puntos de calor, con una alta probabilidad de ser incendios forestales

Esta información se publica diariamente a través del sitio de Web de la CONABIO y se envían los datos vía correo-e a los encargados de combatir los incendios. Cubre también a Centroamérica.



Fecha: 18:00 NOCTURNO  
Hora: 1:04

Mostrando en la escena: 13 7%  
Mostrando sobre el mapa: 13 7%  
Cuanto más en la escena: 23 7%  
Cuanto más sobre el mapa: 7 7%

Mostrar Datos | Mostrar de puntos de calor | Mostrar de puntos de calor

Puntos de calor  
Se muestran como puntos de calor de elementos superpuestos de la imagen QuickBird que muestra una temperatura elevada. Para los siguientes datos de temperatura máxima registrada en el QTC y para las imágenes satelitales de 27C.

Indice de severidad a la vulnerabilidad por incendios  
Estadísticas del índice de vulnerabilidad de incendios por áreas de plantas, especies y árboles, mostrando y avisos, considerando los niveles, mostrando y los puntos de vulnerabilidad, así como a una descripción de puntos de vulnerabilidad en la presencia de incendios. Los valores del índice varían de 0 a 100, siendo 0 el nivel de mayor vulnerabilidad. La actualización de los registros proviene del INER-COMABIO, SRE.

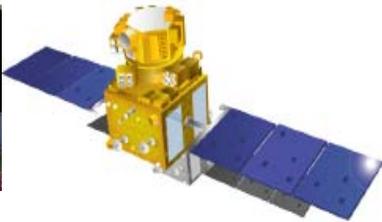
Indice	Coord de puntos	Longitud	Latitud	Tipo de Vegetación	Subvegetación	Arboles estratos	Indice de vulnerabilidad
1	182 1 18	109 23 11	Agropecuaria de Temporal	MIXOCAFAP/MIXOCAFAP	NO AFECTA	22.0	
2	182 2 48	109 23 11	Agropecuaria de Temporal	MIXOCAFAP/MIXOCAFAP	NO AFECTA	22.0	
3	184 18 23	108 32 5	Selva Baja Estacional	SABUNICH DETALTEFEC/OACACA	NO AFECTA	26.1	
4	184 19 25	108 34 20	Selva Baja Caducifolia con Yagrumo Secoestacional	SABUNICH DETALTEFEC/OACACA	NO AFECTA	26.1	
5	184 18 45	108 34 20	Selva Baja Caducifolia con Yagrumo Secoestacional	SABUNICH DETALTEFEC/OACACA	NO AFECTA	21.7	
6	184 18 18	108 33 5	Selva Baja Caducifolia con Yagrumo Secoestacional	SABUNICH DETALTEFEC/OACACA	NO AFECTA	22.0	
7	184 18 18	108 34 20	Selva Baja Estacional	SABUNICH DETALTEFEC/OACACA	NO AFECTA	21.7	
8	184 18 12	108 33 10	Selva Baja Caducifolia con Yagrumo Secoestacional	SEPMIAL EL/OACACA	NO AFECTA	22.0	



# Capacidades de percepción remota

CONABIO recibe en promedio 20 imágenes diariamente AVHRR y MODIS de México

Tiene una amplia biblioteca de mapas para todos los aspectos del territorio





**Monitoring North America's changing land cover**  
 The North American Land Change Reporting System (NALCMS) is a collaborative initiative between Canada, Mexico, and the United States to monitor land cover change throughout the continent. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.

**Monitoreo del cambio en la cobertura del suelo en América del Norte**  
 El Sistema de Monitoreo del Cambio en la Cobertura del Suelo de América del Norte (NALCMS) es una iniciativa colaborativa entre Canadá, México y los Estados Unidos para monitorear el cambio en la cobertura del suelo en toda la América del Norte. Los productos del NALCMS están diseñados para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender mejor cómo está cambiando la cobertura del suelo en América del Norte, y para que puedan tomar mejores decisiones sobre el futuro de su tierra. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español.

**Surveillance des changements dans la couverture terrestre en Amérique du Nord**  
 Le système de surveillance des changements dans la couverture terrestre en Amérique du Nord (NALCMS) est une initiative collaborative entre le Canada, le Mexique et les États-Unis pour surveiller le changement dans la couverture terrestre en toute l'Amérique du Nord. Les produits du NALCMS sont conçus pour aider les décideurs à mieux comprendre comment la couverture terrestre change en Amérique du Nord, et pour leur permettre de prendre de meilleures décisions sur l'avenir de leur terre. Les produits du NALCMS sont disponibles en anglais et en espagnol.

**Productos y servicios**  
 The NALCMS products are available in both English and Spanish. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.

**Productos y servicios**  
 Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español. Los productos del NALCMS están diseñados para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender mejor cómo está cambiando la cobertura del suelo en América del Norte, y para que puedan tomar mejores decisiones sobre el futuro de su tierra. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español.

**Partners**  
 The NALCMS is a collaborative initiative between Canada, Mexico, and the United States. The NALCMS products are available in both English and Spanish. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.

**Partners**  
 El NALCMS es una iniciativa colaborativa entre Canadá, México y los Estados Unidos. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español. Los productos del NALCMS están diseñados para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender mejor cómo está cambiando la cobertura del suelo en América del Norte, y para que puedan tomar mejores decisiones sobre el futuro de su tierra. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español.

**Partners**  
 The NALCMS is a collaborative initiative between Canada, Mexico, and the United States. The NALCMS products are available in both English and Spanish. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.

**Partners**  
 El NALCMS es una iniciativa colaborativa entre Canadá, México y los Estados Unidos. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español. Los productos del NALCMS están diseñados para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender mejor cómo está cambiando la cobertura del suelo en América del Norte, y para que puedan tomar mejores decisiones sobre el futuro de su tierra. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español.

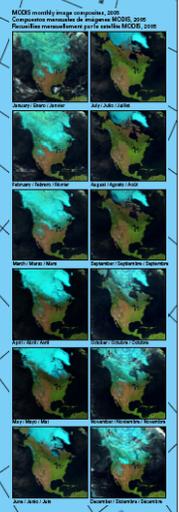
**Partners**  
 The NALCMS is a collaborative initiative between Canada, Mexico, and the United States. The NALCMS products are available in both English and Spanish. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.

**Partners**  
 El NALCMS es una iniciativa colaborativa entre Canadá, México y los Estados Unidos. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español. Los productos del NALCMS están diseñados para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender mejor cómo está cambiando la cobertura del suelo en América del Norte, y para que puedan tomar mejores decisiones sobre el futuro de su tierra. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español.

**Partners**  
 The NALCMS is a collaborative initiative between Canada, Mexico, and the United States. The NALCMS products are available in both English and Spanish. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.

**Partners**  
 El NALCMS es una iniciativa colaborativa entre Canadá, México y los Estados Unidos. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español. Los productos del NALCMS están diseñados para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender mejor cómo está cambiando la cobertura del suelo en América del Norte, y para que puedan tomar mejores decisiones sobre el futuro de su tierra. Los productos del NALCMS están disponibles en inglés y español.

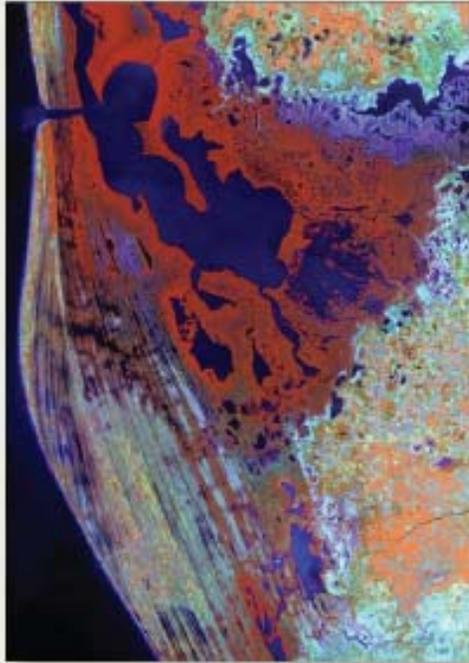
**Partners**  
 The NALCMS is a collaborative initiative between Canada, Mexico, and the United States. The NALCMS products are available in both English and Spanish. The NALCMS products are designed to help decision-makers understand how land cover is changing in North America, and to help them make better decisions about the future of their land. The NALCMS products are available in both English and Spanish.



PROBLEMAS	PROBLEMAS	PROBLEMAS DE LA TIERRA
Deforestación	Deforestación	Deforestación
Desarrollo urbano	Desarrollo urbano	Desarrollo urbano
Agricultura	Agricultura	Agricultura
...	...	...

Scale: 1:100,000  
 North Arrow  
 Projection: North American Datum, UTM Zone 18N, UTM  
 Datum: North American Datum, UTM Zone 18N, UTM  
 Datum: North American Datum, UTM Zone 18N, UTM

# Monitoreo de ecosistemas



## Manglares

~760,000 Ha  
esc. 1:50,000

© Gabriel Gutiérrez/BI Cowaco

Bosque  
nublado

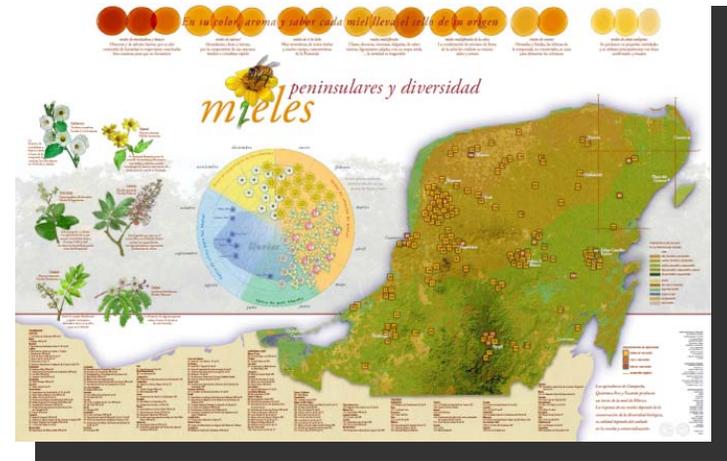


© Patricia Kalfel/BI Cowaco

# Trabajo con comunidades rurales

- Incrementar el valor de los productos de sus ecosistemas, para que los manejen de manera racional y los conserven
- Ayudarlos a tener las capacidades para:
  - Controlar la calidad de sus productos
  - Registrar denominaciones de origen
  - Encontrar nichos de mercado
  - Desarrollar empresas autofinanciables

# Programa de Recursos Biológicos Colectivos

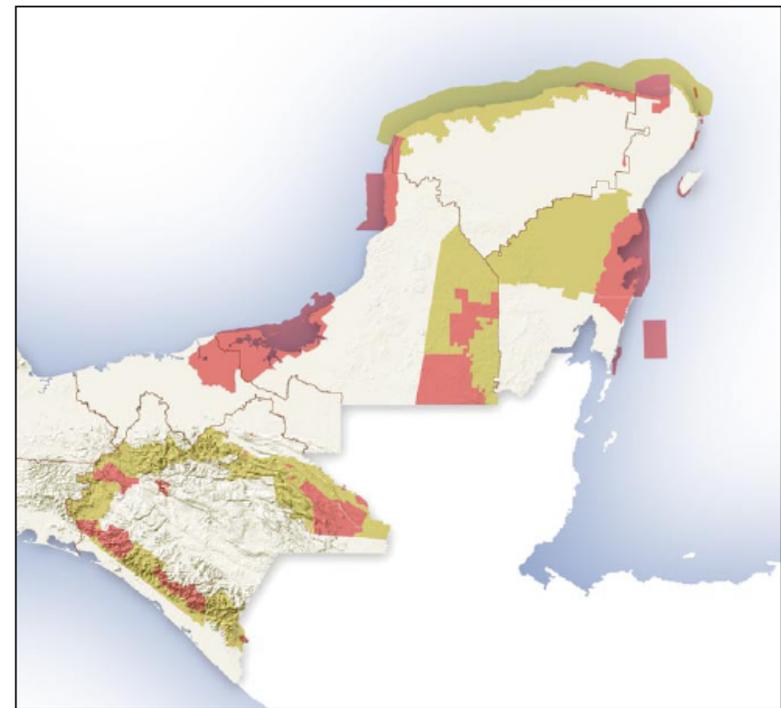


# Corredor Biológico Mesoamericano - México

Objetivo: Conservación y uso sustentable de la biodiversidad en corredores biológicos

Estrategias:

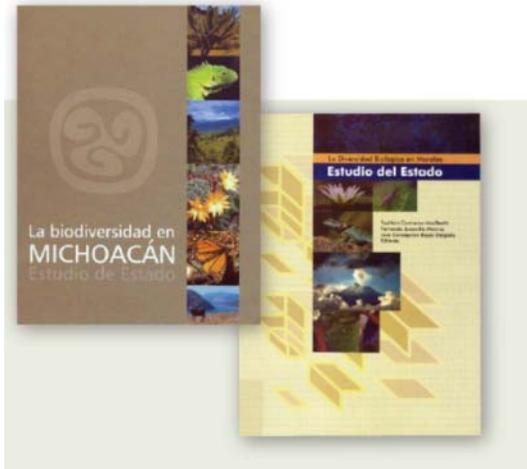
- Fortalecer las capacidades de las comunidades en el uso sustentable de sus recursos naturales
- Incidir en las políticas de los gobiernos para que se conserve la biodiversidad y se apoye a las comunidades.



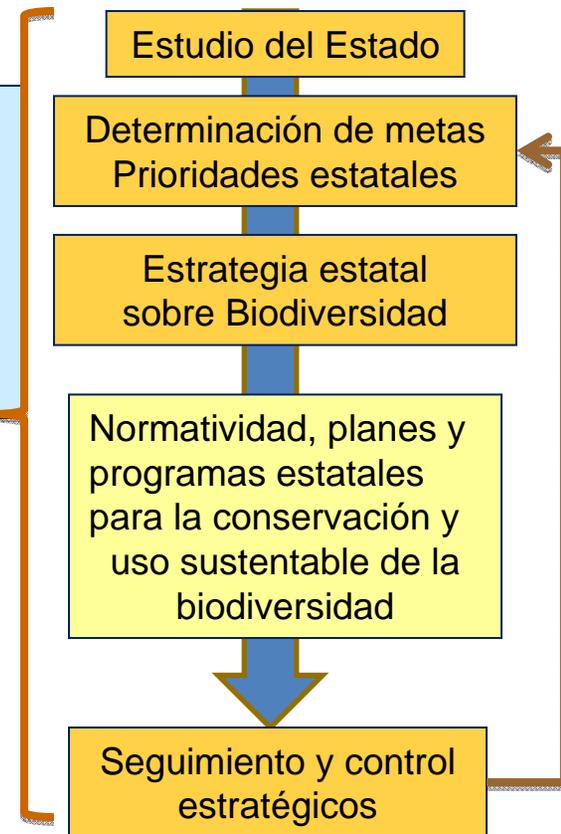
■ Áreas Naturales Protegidas  
■ Corredores



# Estrategias Estatales



Sectores  
Académico  
Social  
Gubernamental federal  
Gubernamental estatal  
ONGs  
Privado

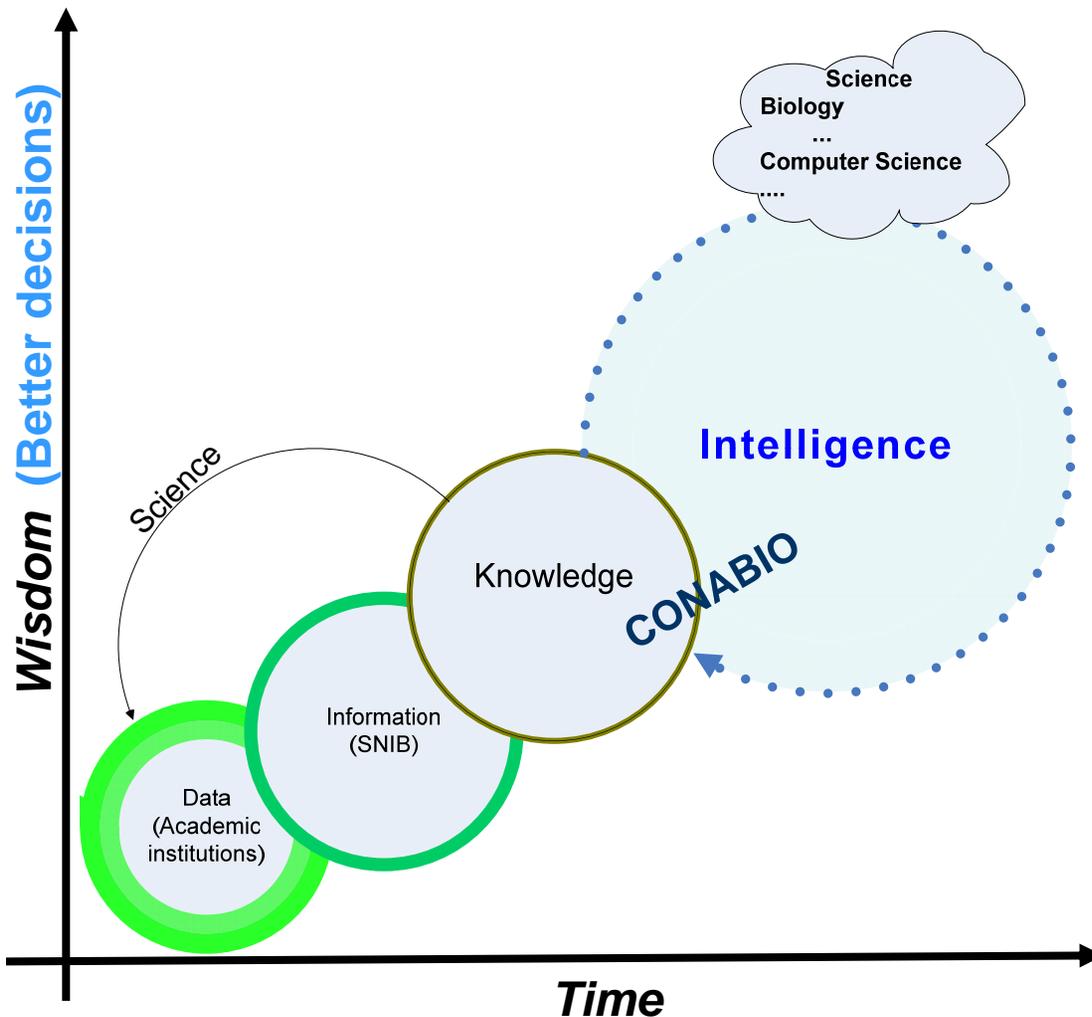


# CONABIO y la biodiversidad en el en el futuro



# Red del “Conocimiento de la Vida”

Datos/información → Conocimiento → Inteligencia



## Information vs. Wisdom

Where is wisdom?

*Lost in knowledge...*

Where is knowledge?

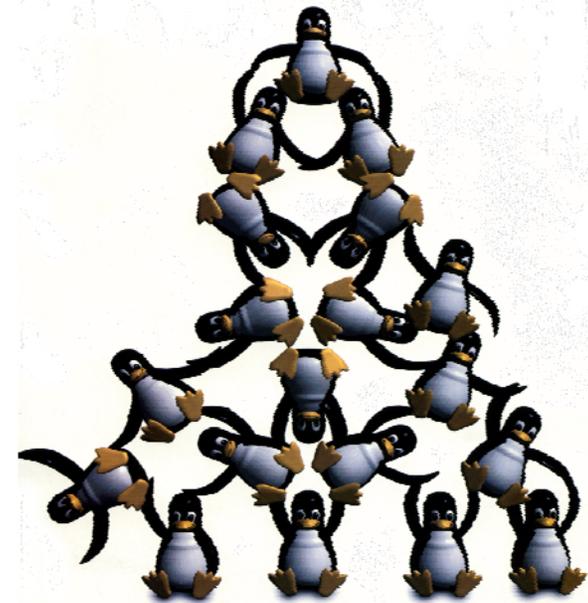
*Lost in information...*

Where is information?

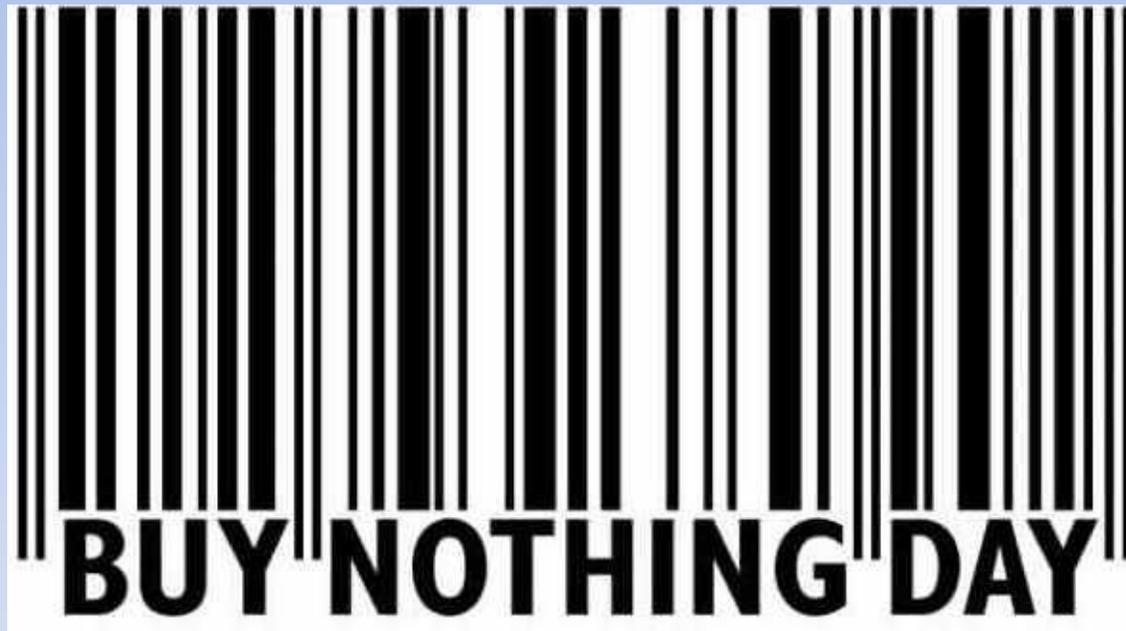
*Lost among data...*

Where are data?

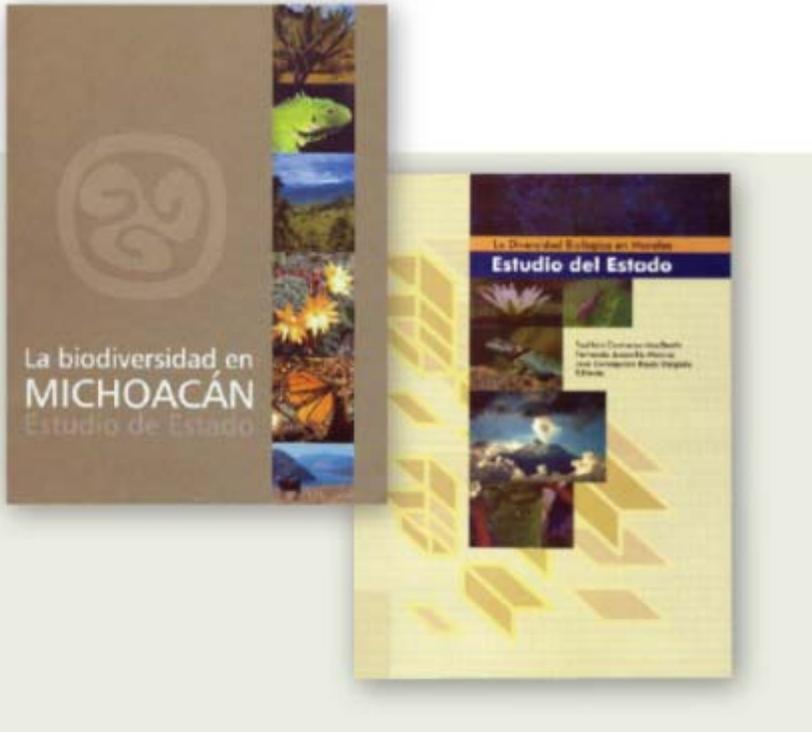
*Lost in the damn database!*



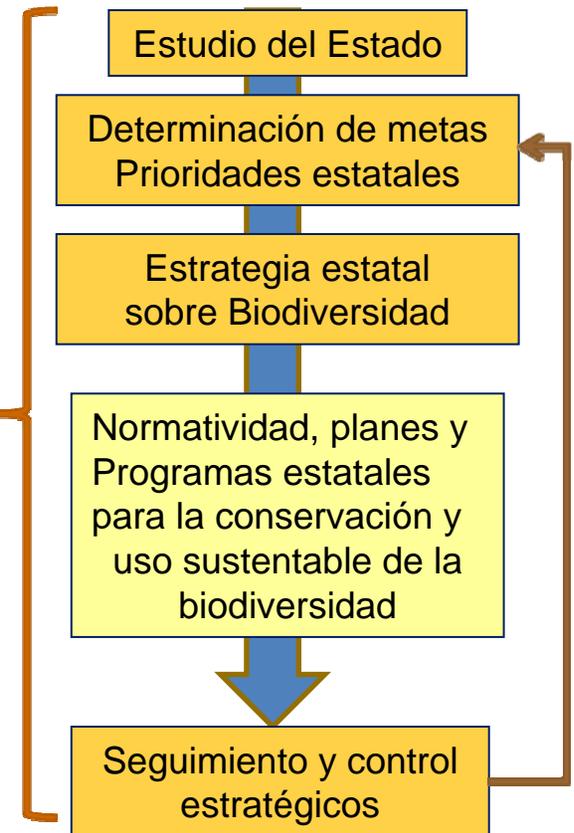
# Códigos de barras para todos los organismos en la base de datos



# Estrategias Estatales



Sectores  
Académico  
Social  
Gubernamental federal  
Gubernamental estatal  
ONGs  
Privado



# Sistema de alerta temprana de amenazas a la Biodiversidad (SAT)

- Sistema de apoyo de decisiones para la identificación, y evaluación de acciones que puedan constituir una amenaza a la diversidad biológica
  - Carácter predictivo (resultado de una acción): Análisis de patrones y tendencias
  - Confiable: evaluación de los niveles de incertidumbre en la predicción y las alternativas
- Identificación de alternativas: Recomendación de escenarios alternativos

# Transformar conocimiento tradicional...



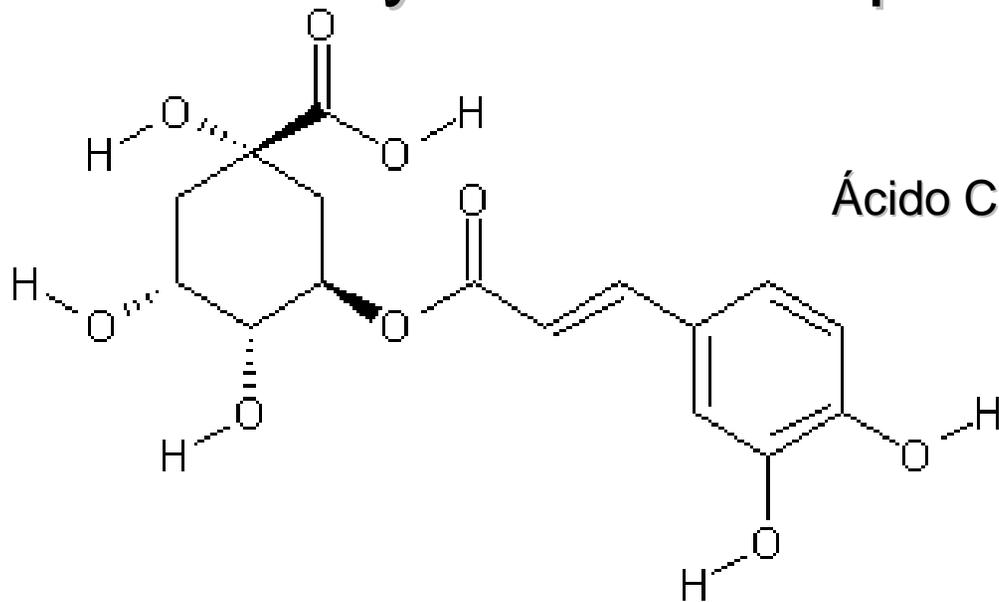
Guarumo  
Guarumbo (*Cecropia obtusifolia* Bertol)  
Chancarro  
**Uso medicinal:** diabetes, hipoglicemia, antihipertensivo, analgésico, anti-inflamatorio, ...



# **...basándose en estudios serios (IMEPLAN...)**

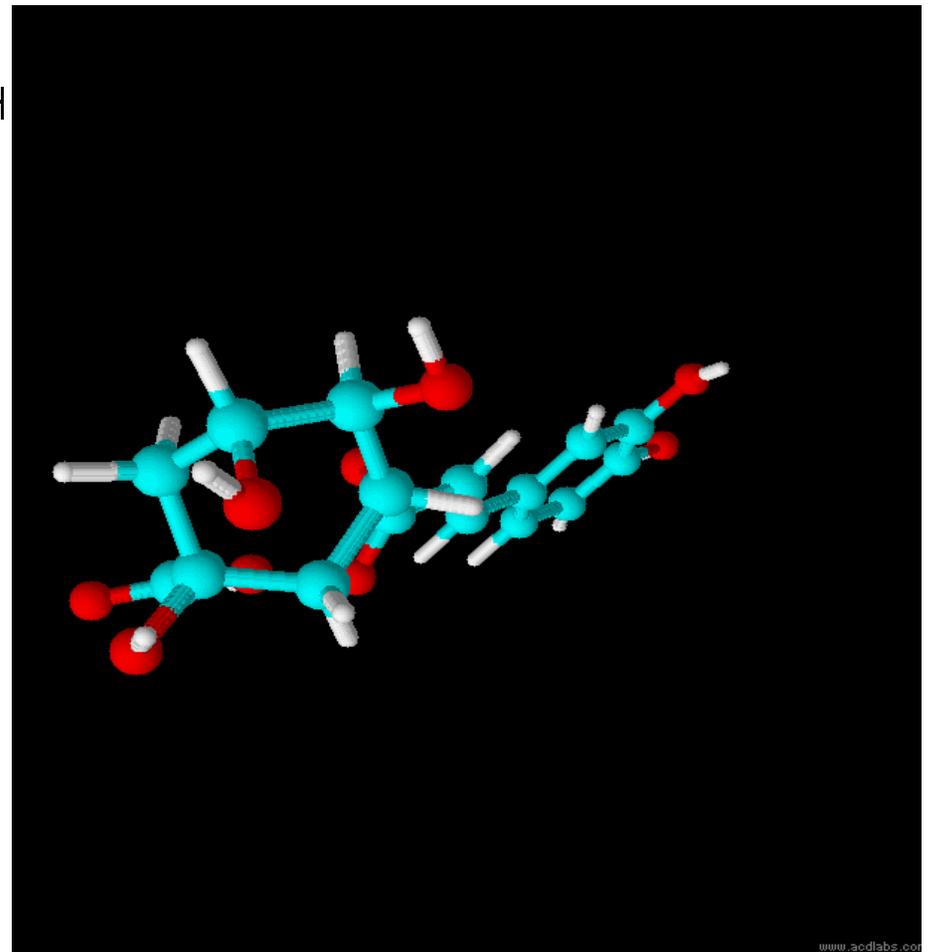
- **“Planta que está en Prueba piloto por el IMSS...”**
- **“Los estudios en general respecto a la validación de los usos del conocimiento tradicional se inicio a finales de los 70 principios de los 80s, con los cambios de administración se dejó y se ha vuelto a retomar, en los últimos años por el aumento de pacientes diabeticos.”**
- **“En Morelos se está realizando la prueba piloto por el IMSS con pacientes de diabetes (lo que significa la convalidación del uso popular de esta planta)”**

...incluyendo la fitoquímica...



Ácido Clorogénico – Compuesto activo

**C<sub>16</sub>H<sub>18</sub>O<sub>9</sub>**



# ...hasta resultados terapéuticos

## Clinical trial of *Cecropia obtusifolia* and *Marrubium vulgare* leaf extracts on blood glucose and serum lipids in type 2 diabetics

A. Herrera-Arellano<sup>a,\*</sup>, L. Aguilar-Santamaría<sup>a</sup>, B. García-Hernández<sup>b</sup>,  
P. Nicasio-Torres<sup>a</sup>, J. Tortoriello<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social. Xochitepec, Morelos, México

<sup>b</sup>Hospital General Regional No. 1, "Lic. Ignacio García Téllez", Instituto Mexicano del Seguro Social. Cuernavaca, Morelos, México

Table 2

Group	Before treatment			After treatment			Difference			ANOVA p			
	Mean	SE	95% IC	Mean	SE	95% IC	Mean	SE	95% IC				
<i>C. obtusifolia</i>													
F B Glucose	250.94	11.88	226.22	275.65	212.65	13.60	226.22	275.65	38.28	13.20	10.80	65.75	< 0.02
Cholesterol	241.27	17.77	204.31	278.22	206.00	11.03	183.04	228.95	35.27	12.10	10.08	60.45	< 0.0001
Triglycerides	340.50	122.03	86.71	594.28	197.48	25.17	145.11	249.84	143.01	112.25	-90.43	376.45	< 0.02
Urea	25.85	1.43	22.87	28.82	24.84	1.58	21.53	28.14	1.01	1.15	-1.39	3.41	< 0.0002
Creatinine	0.70	0.02	0.63	0.76	0.71	0.02	0.66	0.75	-0.01	0.02	-0.06	0.04	< 0.003
Uric acid	3.48	0.32	2.80	4.15	3.65	0.28	3.06	4.23	-0.17	0.16	-0.52	0.18	< 0.0001

Table 3. Comparison of differences on metabolic parameters before

Parameter	<i>C. obtusifolia</i>			
	Mean	SE	95% IC	
FB glucose	38.28	13.20	10.80	65.75
Cholesterol	35.27	12.10	10.08	60.45
Triglycerides	143.01	112.25	-90.43	376.45
Urea	1.01	1.15	-1.39	3.41
Creatinine	-0.01	0.02	-0.06	0.04
Uric acid	-0.17	0.16	-0.52	0.18

Values are mg/dl.

Después de 21 días de tratamiento, la glucosa sanguínea se redujo en 15.25%



CONABIO

GOBIERNO FEDERAL

# Evaluación de los ecosistemas de México

3 volúmenes y síntesis



<http://www.conabio.gob.mx>





CONABIO

Gobierno  
Federal

# ¡Gracias!



2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

