



CONABIO

"DISTRIBUCIÓN DE LOS MANGLARES EN MÉXICO"

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD



DISTRIBUCIÓN DE LOS MANGLARES EN MEXICO

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Los manglares son ecosistemas que juegan un importante rol ecológico en las franjas costeras de las zonas tropicales y subtropicales en donde encuentran condiciones óptimas para su desarrollo.

Se ha reconocido internacionalmente que los manglares mantienen una productividad muy alta. Se destacan distintas funciones ecológicas y socioeconómicas de estos ecosistemas únicos en el planeta. Son ecosistemas de transición entre los ecosistemas terrestres y los ecosistemas marinos que los circundan. Se desarrollan en lagunas costeras, zonas estuarinas y desembocaduras de ríos.

Los esfuerzos de evaluación de la superficie de manglar en el planeta han sido encabezados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Desarrollo (FAO) a través de un programa conjunto con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de evaluación de los recursos forestales en zonas tropicales. Los primeros datos de la evaluación global se dieron a conocer en 1980 y la superficie reportada ascendió a 15.6 millones de hectáreas de manglar. Los procesos de evaluación se han repetido a lo largo de los años y los nuevos reportes fluctúan en el rango de 12 a 20 millones de hectáreas. Una de las dificultades más grandes que enfrentan estos programas de evaluación global es la disponibilidad de información confiable de todos los países de la zona de distribución de estos ecosistemas. Generalmente se han excluido aquellos países para los cuales se estima que su superficie ocupada por el manglar es reducida y que no afectarían las estimaciones globales que incluyen a todos los países que mayor superficie reportan. Los distintos reportes han logrado integrar información desde 50 países hasta 112 dentro del área de distribución.

Fenómenos recientes como la aparición de tsunamis en el sudeste asiático o la irrupción de huracanes que azotan cada vez con más fuerza han colocado a los manglares en el centro de la discusión de distintos organismos internacionales e incluso han exigido pronunciamientos importantes de la Asamblea General de las Naciones Unidas para proteger y conservar estos ecosistemas.

En los últimos 7 años se han realizado esfuerzos internacionales para fortalecer los procesos de evaluación de la cobertura mundial del manglar con métodos rigurosos de evaluación, homogenizando la captura de datos desde cada uno de los países que los generan y transfiriendo tecnología e intercambiando experiencias entre los especialistas.

En México, los manglares se distribuyen a lo largo de las costas del Océano Pacífico, Golfo de México y el Mar Caribe, en diecisiete entidades federativas. Según las últimas estimaciones de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) reportadas para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), los manglares en México ocupan alrededor de 9,140 km² (FAO, 2005).

Sin embargo, existe una amplia discrepancia entre las distintas estimaciones de su extensión debido a la variedad de métodos y escalas de análisis utilizadas lo que hace complicado estimar la pérdida-ganancia real de los manglares del país. Esta falta de concordancia entre las estimaciones de la extensión de los manglares exige tener una estimación reciente, con un nivel de exactitud asociado, de la distribución, extensión y cambios de los manglares de México. Además, genera enorme preocupación en las esferas donde se toman las decisiones. No se pueden generar políticas públicas certeras y eficaces si la información que disponemos no refleja los cambios reales que queremos lograr cuando los lineamientos y directrices de protección y conservación de estos ecosistemas se dictan.

Los datos que se han reportado a lo interno del país fluctúan desde las 440 mil hectáreas hasta 1 millón 420 mil hectáreas de manglar. Cuando se reporta un incremento en la superficie mayor a las 150 mil hectáreas de un año a otro o pérdidas de más de 300 mil hectáreas en un año se presentan de inmediato dudas sobre la consistencia de los datos. La biología del recurso no nos permite justificar aumentos tan importantes en la superficie de manglar de un año a otro, o pérdidas tan grandes (que pueden ser posibles) que no están acompañadas de datos duros de donde ocurrió dicha destrucción.

EL RETO DE LA EVALUACIÓN

Nadie duda de la necesidad de poner en claro las cifras de la cobertura de manglar del país y tener este dato como referente para evaluar las políticas públicas sobre el ecosistema de manglar en México.

La **CONABIO** ha querido enfrentar este reto. Consistente con el papel que ha jugado desde su fundación, como receptáculo de la información biológica de la riqueza y diversidad de ecosistemas, especies y genes del país, constructora de bases de datos sólidas de la diversidad biológica, sistemas de información accesibles para la comunidad científica y el público en general, se propuso revisar la información disponible sobre el manglar en México y a partir de ahí desarrollar una metodología que nos permitiera generar un dato sobre la cobertura nacional de manglar, con cartografía para cada una de las regiones y localidades en donde se asienta este tipo de vegetación.

Para lograr tal propósito se ha hecho uso de la infraestructura informática desarrollada por la institución, el personal técnico en las áreas de biología y geomática, los datos disponibles en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) así como los datos generados previamente por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y los estudios generados por más de 70 especialistas.

El análisis requería de datos confiables a partir de los cuales se pudiera generar la información base sobre las áreas en donde se desarrolla y la superficie que ocupa. Esto fue posible a partir de la disponibilidad de imágenes de satélite SPOT provenientes de la Estación de Recepción México de la Constelación SPOT (ERMEXS) operada por SPOT Image, Secretaría de Marina (SEMAR), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través de su órgano desconcentrado Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) y por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

METODOLOGÍA

Para la elaboración del inventario nacional de manglares se siguió un procedimiento dividido en tres etapas:

- 1. Selección de imágenes**
- 2. Pre-procesamiento**
- 3. Procesamiento**

En la primera etapa se solicitaron las imágenes SPOT a la SEMAR y se estableció un procedimiento riguroso de selección de imágenes útiles para el objeto del estudio.

En la segunda etapa se procedió a georreferenciar las imágenes seleccionadas y mejorar los datos de las imágenes aplicando una corrección radiométrica. Se recibieron 950 imágenes SPOT. Se georreferenciaron 238 imágenes y finalmente se seleccionaron 133 (ver figura 1). En algunas regiones en las que no se pudo contar con imágenes útiles SPOT se hizo uso de imágenes LANDSAT ETM y TM, 5 en total para regiones específicas.

La tercera etapa consistió en la clasificación de imágenes con métodos de clasificación no supervisada, clasificaciones jerárquicas y la validación de resultados. En todo el proceso se utilizó información auxiliar procedente de ortofotos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), imágenes del satélite Landsat, Modelos Digitales de Elevación, cartografía de uso de suelo y vegetación del INEGI y del Inventario Nacional Forestal (INF), además de otros datos proporcionados por diferentes instituciones académicas, a fin de mejorar los resultados de la clasificación. Aunque se hizo la verificación en campo en algunos sitios del país, se planea que a partir de colaboraciones interinstitucionales en el primer trimestre del año 2008 se contará con la validación completa del mapa generado a través de este proyecto.

En el informe específico del proyecto se hace una descripción detallada del procedimiento utilizado (Proyecto DQ056 “Los manglares de México: Estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1era etapa”). Dicho informe estará disponible en la página WWW de la CONABIO, en próxima fecha.



Figura 1. Cobertura de las imágenes SPOT utilizadas para la clasificación de manglares en México.

De acuerdo con los expertos nacionales de manglares se reconocen 5 regiones biogeográficas en el país en donde se distribuye el manglar (Figura 2). Cada una de ellas, por las condiciones climáticas dominantes, los escurrimientos, la orografía y el despliegue de la plataforma continental guardan características específicas que las distingue una de otra. Por estas razones el tipo de manglar, su distribución, estructura y composición por especie varía según esa regionalización.

Las 5 regiones en donde se distribuye el manglar en México son las siguientes:

1. Pacífico Norte (Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit),
2. Pacífico Centro (Jalisco, Colima y Michoacán),
3. Pacífico Sur (Guerrero, Oaxaca y Chiapas),
4. Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco) y
5. Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo).

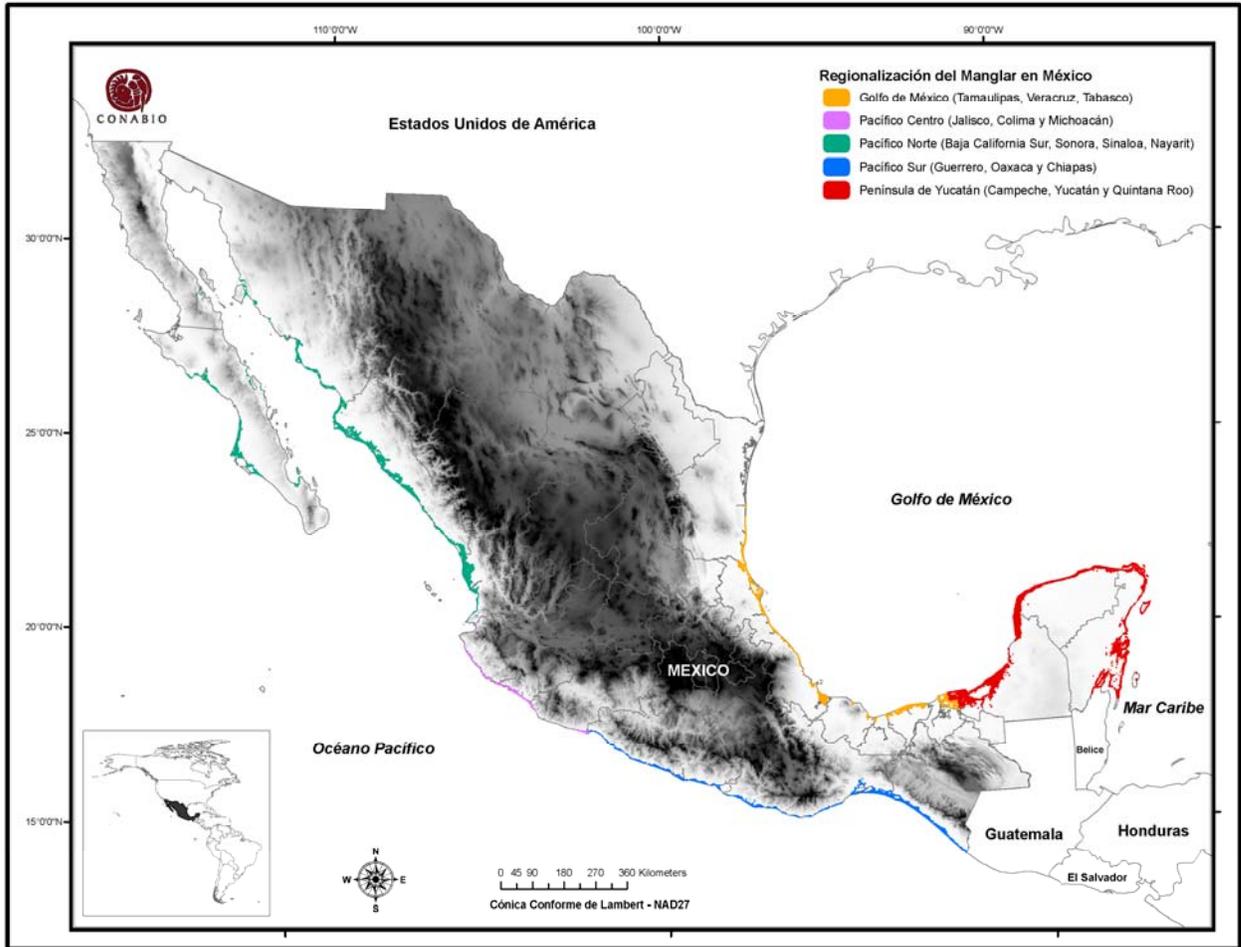


Figura 2. Regionalización de los Manglares de México (II Taller sobre la Problemática de los Ecosistemas de Manglar, ANP El Salado, ECOSUR y Universidad de Guadalajara, 2005).

RESULTADOS

La cartografía obtenida nos permite identificar las áreas de distribución del manglar en México. Los datos aportados en la delimitación que se hizo en cada una de las imágenes corresponden exclusivamente a superficie de manglar.

La zona de distribución del manglar en México se aprecia en la figura 3.



Figura 3. Distribución y extensión actual de los manglares en México, producto de la clasificación de datos SPOT (2003-2007). Escala original 1:50,000

De acuerdo al análisis desarrollado se registra presencia de manglar en los 17 estados de la república mexicana que tienen litoral, tanto en el Golfo de México y Mar Caribe como en el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Para cada una de las entidades federativas se identificó la superficie de manglar (ver tabla 2). Campeche, Sinaloa, Nayarit y Quintana Roo son las entidades federativas que mayor superficie de manglar ocupan en el contexto nacional.

Toda la información se ha dejado plasmada en cartografía con escala 1:50,000. Al realizar ajustes de escala se deja de considerar un 4.12% de la superficie, por el criterio de que superficies menores a 1 ha no son cartografiables en dicha escala.

De la información derivada del trabajo de evaluación desarrollado se pudo identificar una superficie de 655 667 hectáreas como la superficie cubierta por manglar dentro del territorio nacional.

Tabla 2. Superficie en hectáreas por entidad federativa de la cobertura de los manglares de México.

Estado	Cobertura (ha)		%
	Originales	1:50 000	
BC	36	28	0.004
BCS	26,390	24,327	3.710
Campeche	198,363	196,552	29.977
Colima	3,569	3,192	0.487
Chiapas	39,627	39,707	6.056
Guerrero	9,151	8,093	1.234
Jalisco	2,275	2,023	0.308
Michoacan	1,734	1,500	0.229
Nayarit	71,912	66,977	10.215
Oaxaca	17,138	15,718	2.397
Quintana Roo	69,034	64,755	9.876
Sinaloa	78,180	71,225	10.863
Sonora	10,372	9,353	1.426
Tabasco	35,928	35,191	5.367
Tamaulipas	3,136	2,410	0.368
Veracruz	35,181	34,089	5.199
Yucatán	81,854	80,528	12.282
Total	683,881	655,667	100.000

En resumen los resultados obtenidos por CONABIO se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Cobertura en hectáreas y porcentaje por región y diferencias entre los datos originales y los datos escala 1:50,000.

Región	Imágenes de satélite, resolución 10 m	Escala 1:50 000	Área eliminada por escala	Porcentaje de área eliminada por escala
Pacífico Norte	186,891	171,910	14,981	2.19
Pacífico Centro	7,578	6,715	863	0.13
Pacífico Sur	65,916	63,519	2,397	0.35
Golfo de México	74,244	71,689	2,556	0.37
Península de Yucatán	349,252	341,835	7,417	1.08
Total	683,881	655,667	28,214	4.12

Se realizó un proceso de verificación con información que incluyó salidas a campo en Marismas Nacionales en Nayarit, Alvarado en Veracruz, casi todo el litoral de Jalisco, Parque Nacional Lagunas de Chacahua en Oaxaca, Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an en Quintana Roo, Laguna Madre en Tamaulipas, Laguna de Mecoacán en Tabasco y Progreso y Celestun en Yucatán. Además se integró información georreferenciada sobre los manglares en México, proveniente de bases de datos de: la Comisión Nacional Forestal, el Sistema Nacional de Información Biológica de la CONABIO, el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C – Unidad Mazatlán y del Colegio de la Frontera Sur -Unidad Tapachula.

En total se contó con 1,041 sitios georreferenciados con información de manglar que fueron útiles para la verificación, de los cuales el 83 % tuvo una coincidencia con la cartografía generada.

VALIDACIÓN

Aunque los resultados obtenidos son confiables, aún es necesario hacer una validación de la cartografía de la distribución de los manglares en México a escala 1:50,000. La CONABIO en colaboración con diversas instituciones de Gobierno, Universidades y Organizaciones No Gubernamentales realizan este trabajo actualmente; el resultado de esta fase aumentará la confiabilidad de la cartografía generada.

Las principales instituciones participantes son:

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo , A.C – Unidad Mazatlán

Centro de Investigación y Estudios Avanzados - Unidad Mérida

Colegio de la Frontera Sur - Unidad Chetumal

Colegio de la Frontera Sur - Unidad Tapachula

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Comisión Nacional Forestal

Honorable Ayuntamiento de Cozumel, Departamento de Flora y Fauna

Instituto de Biología de la UNAM

Instituto de Ecología de la UNAM

Instituto Nacional de Ecología A.C.

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática

Pronatura Península de Yucatán

Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Quintana Roo.

Secretaría de Marina

Universidad Autónoma de Campeche

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Universidad de Guadalajara

Universidad de Occidente

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

CONCLUSIONES

La superficie de manglar estimada para México fue de 655,667 hectáreas, a escala cartográfica 1:50,000. Se señala que estos datos son preliminares y que a partir de colaboraciones interinstitucionales se espera contar con la validación completa del mapa de los manglares de México para el primer trimestre del año 2008 y estará disponible al público.

La última cifra oficial del año 2005 (FAO) está alrededor de las 900,000 ha, lo que representaría una diferencia de más de 200,000 ha, con relación al área obtenida por la CONABIO. Sin embargo, debido a las diferencias metodológicas (diferentes datos utilizados, diferentes métodos de interpretación y clasificación y escala cartográfica) con que se realizaron los estudios anteriores es difícil comparar los resultados de las cifras oficiales, por lo tanto no es operativo establecer tasas anuales de deforestación a nivel nacional a través de una comparación.

Los resultados a escala 1:50,000 permitirá a los planificadores de los gobiernos de los estados y municipales, de las distintas dependencias del gobierno federal, a los desarrolladores, al sector académico y a las ONG's contar con información útil y exacta para hacer compatible las tareas de protección y conservación con el desarrollo económico regional, logrando construir de manera efectiva y con la mejor información técnica disponible, el desarrollo sustentable que requiere el país.

Los logros que se han tenido en la primera etapa del proyecto son importantes, los cuales van desde la estimación de la distribución de los manglares a nivel nacional a una escala 1:50 000, el conocimiento general de la relación de la estructura de los manglares con las características espectrales de las imágenes de satélite, la definición de la metodología para la separación de manglares a partir de imágenes SPOT, hasta la organización de un Directorio de expertos en manglares de México en línea, así como la conformación de una biblioteca digital también en línea y algo muy importante es la

organización y acuerdos (métodos, definiciones, etc) que se han logrado en cuestión de manglares en los diferentes niveles (academia, gobierno y ONG´s).

Finalmente, cabe mencionar que el establecimiento de programas de monitoreo a largo plazo de los manglares de México conducirá a un mejor entendimiento de los procesos que regulan, mantienen o eliminan a este ecosistema, ya que por su condición de ambientes costeros y ecosistemas terminales de las cuencas hidrográficas, dependen en buena medida de factores externos de gran escala, este monitoreo será un auxiliar en la evaluación de los diferentes enfoques de manejo existentes y sus impactos sobre el ecosistema.

Fuente de la información:

Acosta-Velázquez J, T Rodríguez-Zuñiga, S Cerdeira-Estrada, I Cruz; R Ressler y M Ascensión. 2007. "Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1ra. etapa", Informe Final del Proyecto DQ056, CONABIO, 69 p., México.

FAO, 2004 "Forestry Department" Series Title: Forest Resources Assessment Working Paper – 063, 287 pg. J1533/E