

# SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN MÉXICO (SI-BMM): RECOPILOCIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN

INFORMATION SYSTEM OF THE MOUNTAIN MESOPHYLL FOREST IN MÉXICO (IS-MMF): COMPILATION AND SYSTEMATIZATION OF DATA AND INFORMATION

Gual-Díaz, M.; Rendón-Correa, A.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Av. Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903 Col. Parques del Pedregal, Delegación Tlalpan, México, D. F. C.P. 14010.

**Autor de correspondencia:** mgual@conabio.gob.mx

---

## RESUMEN

La información sobre biodiversidad en diferentes campos del conocimiento y la fuerte demanda de integrar, sintetizar y visualizar esta información para diferentes propósitos y tipos de usuarios, permite el desarrollo de un nuevo campo de investigación, que puede ser nombrado informática de la biodiversidad o bioinformática. Este campo representa la conjunción del uso y manejo de información biológica con herramientas informáticas para su análisis y entendimiento efectivo. El sistema de información del bosque mesófilo de montaña (SI-BMM) de México está basado en información contenida en publicaciones científicas; es la fuente actual más completa de datos e información primaria, sobre el conocimiento de las plantas vasculares y organismos vertebrados terrestres que habitan esta formación vegetal. Tiene la capacidad de proporcionar información necesaria para apoyar la toma de decisiones en programas encaminados a la conservación (protección, sustentabilidad, restauración, reforestación, entre otros); sus componentes básicos son: una base de datos de referencias bibliográficas, una base de datos taxonómica-biogeográfica y su biblioteca.

**Palabras clave:** Bosque de neblina, bioinformática, biodiversidad.

## ABSTRACT

The information about biodiversity in different fields of knowledge and the strong demand for integrating, synthesizing and visualizing this information for different purposes and types of users allows the development of a new field of research, which can be named biodiversity informatics or bioinformatics. This field represents the conjunction of the use and management of biological information with information tools for their effective analysis and understanding. The information system of the mountain mesophyll forest (IS-MMF) in México is based on information contained in scientific publications; currently, it is the most complete source of primary data and information, of knowledge about vascular plants and vertebrate land organisms that inhabit this plant formation. It has the capacity of providing information necessary to support decision making in programs directed at conservation (protection, sustainability, restoration, reforestation, among others); their basic components are: a data base of bibliographic references, a taxonomic-biogeographical database and its library.

**Keywords:** cloud forest, bioinformatics, biodiversity.

---

**Agroproductividad:** Vol. 10, Núm. 1, enero. 2017. pp: 14-18.

**Recibido:** octubre, 2016. **Aceptado:** diciembre, 2016.

## INTRODUCCIÓN

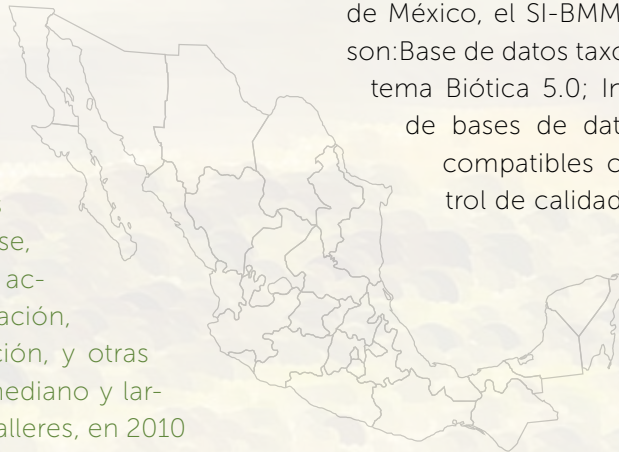
Una de las instituciones encargadas de fortalecer el conocimiento sobre la biodiversidad mexicana es la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En materia de información, la Conabio tiene como objetivo central la generación, compilación, manejo, análisis y divulgación de información sobre la diversidad biológica de México, además de facilitar el acceso al conocimiento. Constituye un punto de enlace entre el sector académico (generador de la información), los tomadores de decisiones y el público en general (usuarios de la información). El Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), creado por la Conabio hace más de dos décadas, es un sistema de compilación, integración y distribución de información taxonómica-biogeográfica-especímenes resguardados en colecciones biológicas científicas (nacionales y extranjeras), que apoya a investigadores y especialistas. Puede ser considerado como uno de los resultados más tangibles del esfuerzo nacional de los últimos 20 años en torno al conocimiento de la biodiversidad de México (Gual-Díaz, 2014). En octubre de 2006 la Conabio inició el proyecto Sistema de Información del Bosque Mesófilo de Montaña de México (SI-BMM), que forma parte integral de una planeación estratégica desarrollado para este tipo de vegetación, y que apoya la toma de decisiones en materia de protección, conservación, uso sustentable, restauración, reforestación, entre otros, del bosque mesófilo de montaña de México. Como parte de la mencionada planificación estratégica, en noviembre de 2007 y junio de 2008 la Conabio convocó a varios especialistas en diferentes áreas del conocimiento de este tipo de bosques a participar en dos talleres en los que se llevaría a cabo un diagnóstico de su estado de conservación y conocimiento. El objetivo de estos talleres fue identificar las áreas en las que deberían implementarse, de manera urgente, planes y acciones dirigidas a su conservación, manejo sostenible y restauración, y otras donde pudieran realizarse a mediano y largo plazos. Producto de estos talleres, en 2010 se publicó el libro *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible*, una de cuyas aporta-

ciones relevantes fue la delimitación de 13 regiones prioritarias para la conservación del BMM en México. Ambas actividades fueron financiadas por la Conabio y por Microsoft Research, ya que estaban inmersas en un programa piloto para Latinoamérica (participaron Costa Rica, Colombia y México), conocido como ARK 2010, cuyo principal objetivo fue identificar acciones prioritarias para la conservación y restauración de los bosques de niebla (Gual-Díaz, 2014).

## MATERIALES Y METODOS

### Construcción del SI-BMM

El SI-BMM se desarrolló como prototipo, basado en ejemplares reportados en literatura científica referente al BMM. Utilizando publicaciones disponibles en formato digital o impreso se siguió un procedimiento para manejar los datos y la información, controlar la toma de decisiones para el análisis y selección de la misma, y así poder utilizarla e incorporarla en la base de datos taxonómica-biogeográfica. También se siguió un procedimiento para el control de publicaciones en la base de datos de Referencias. La información editorial de publicaciones seleccionadas que contenían al menos: tipo de vegetación (BMM o algún ecotono con BMM), estado, localidad, sitio o coordenadas, y nombres (especie o infraespecie-forma, subespecie o variedad) fue incorporada al sistema de información Biótica 5.0, diseñado por la Conabio para el manejo de datos curatoriales, nomenclaturales, geográficos, bibliográficos y de parámetros ecológicos. Para la construcción de este sistema se siguió un riguroso protocolo de control de calidad en la entrada de la información (Gual-Díaz, 2014) (Figura 1). El producto final es un sistema de información sobre el conocimiento taxonómico-biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de México, el SI-BMM. Los componentes del Sistema son: Base de datos taxonómica-biogeográfica en el sistema Biótica 5.0; Instructivo para la conformación de bases de datos taxonómicas-biogeográficas compatibles con el SNIB; Protocolo de control de calidad de información; Procedimiento para sistematizar información en el SI-BMM; Base de datos de referencias en el sistema Reference Manager 12; Procedimiento para sistematizar información en el SI-BMM; Biblioteca de BMM; y Procedimiento para sistematizar información en el SI-BMM.



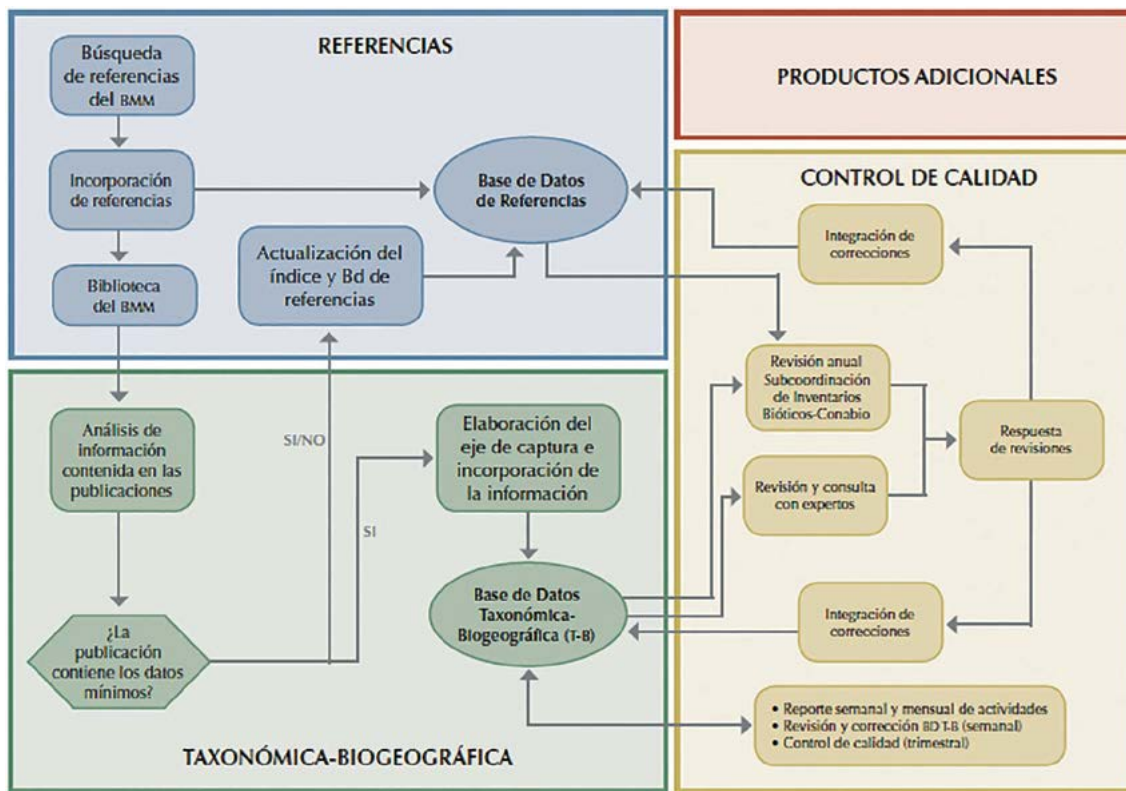


Figura 1. Método para la construcción del SI-BMM.

La búsqueda de referencias bibliográficas se realizó a través de Internet y en bibliotecas especializadas de universidades, instituciones y centros académicos mexicanos. Cada una de ellas se incorporó en el programa Reference Manager 12, un software diseñado para manejar bases de datos de referencias bibliográficas. Paralelamente a la conformación de esta base de datos, y producto de la obtención de las publicaciones impresas y digitales, se conformó la biblioteca del BMM de México (Gual-Díaz, 2014).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Base de datos de referencias bibliográficas.** Cuenta con 3317 referencias (87% tiene disponible su publicación, ya sea en formato digital o impreso) sobre diversos temas y grupos de organismos estudiados en esta formación vegetal del país (no está restringido al grupo de plantas vasculares o vertebrados terrestres); incluye un pequeño porcentaje de referencias que correspon-

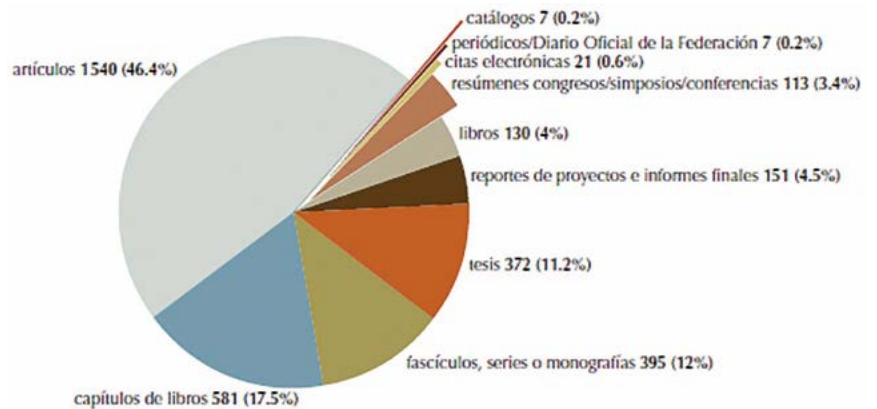


Figura 2. Tipo de publicaciones compiladas en la base de datos.

den a países centroamericanos, africanos y asiáticos (Gual-Díaz, 2014) (Figura 2).

**Base de datos Taxonómica-Biogeográfica.** Comprende un total de 7403 especies, de las cuales 1240 corresponden a vertebrados terrestres (anfibios, aves, mamíferos y reptiles) (Cuadro 1); y 6163 a plantas vasculares (plantas con flores, lycopodios y helechos) (Cuadro 2). Estas más de siete mil especies están representadas por un total de 46781 ejemplares, de los cuales 12626 corresponden a vertebrados terrestres (Cuadro 1) y 34 155 a plantas

**Cuadro 1.** Especies y ejemplares de vertebrados terrestres en el SI-BMM.

Clase	Especies	Ejemplares
Amphibia	183	1106
Aves	551	7192
Mammalia	257	2205
Reptilia	249	2123
Total	1240	12626

**Cuadro 2.** Especies y ejemplares de plantas vasculares en el SI-BMM.

División	Especies	Ejemplares
Lycopodiophyta	42	305
Magnoliophyta	5479	29391
Pinophyta	54	647
Polypodiophyta	588	3812
Total	6163	34155

vasculares (Cuadro 2). Como se indicó antes y de igual manera que la base de datos de Referencias, toda la información que la integra ha sido rigurosamente validada (Gual-Díaz, 2014).

Respecto a la información geográfica se tiene un total de 2136 sitios (coordenadas) y 1914 localidades de recolecta (las diferencias entre los totales de sitios y localidades se debe a la existencia de sitios tipo línea o polígonos), ubicados en 21 estados del país (Figura 3). Podría anexarse el estado de Tabasco pues, aunque no existen trabajos respecto a su riqueza florística o faunística, hay un pequeño fragmento de BMM en el municipio de Huimanguillo, de acuerdo con Almeida

(2008) y Castillo-Acosta (com. pers., 2012).

### Usos potenciales del SI-BMM

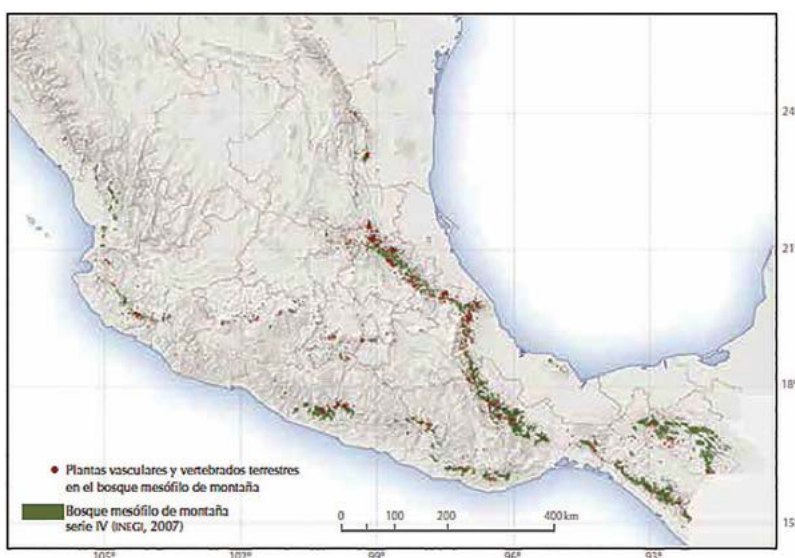
Algunos de los beneficios de la construcción del SI-BMM son:

- Rescatar y aprovechar investigaciones publicadas en todo el país y que habían estado almacenadas durante años en las bibliotecas.
- Permitir a los tomadores de decisiones formular mejores políticas con base en mejor información relacionada con el manejo sustentable de los recursos.
- Proveer mejor documentación sobre las especies que se distribuyen en el BMM en México.
- Proporcionar acceso rápido y li-

bre a la información sistematizada para la construcción de soluciones.

- Mejorar la comunicación y colaboración global para la suma de esfuerzos.
- Facilitar nuevas comparaciones y asociaciones entre datos biológicos y de otros tipos.

El Sistema de Información del BMM de México proporciona información de calidad para ser analizada y convertida en conocimiento relevante para la toma de decisiones estratégicas; por ejemplo, para proyectos encaminados a la conservación y protección, restauración, aprovechamiento sustentable de los recursos, conocimiento de la diversidad biológica, conocimiento y análisis de su distribución en México y de sus afinidades biogeográficas, conocimiento tradicional, desarrollo de su legislación y regulación, educación ambiental, monitoreo de especies, elaboración de planes de desarrollo sustentable regional, identificación y categorización de especies amenazadas, evaluación de impactos del cambio climático, control de especies invasoras, evaluaciones de impacto ambiental, entre otros. Asimismo, responde a la necesidad de identificar vacíos de información, con lo cual se priorizará la generación de nuevos conocimientos. El SI-BMM aminora la dificultad existente para acceder, difundir y usar la información, con



**Figura 3.** Sitios de recolecta de plantas vasculares y vertebrados terrestres en el BMM de México.



lo que puede fortalecer la capacidad de colaboración entre diferentes usuarios (Conabio, 2006).

## CONCLUSIONES

**El nivel** de conocimiento que cada país tenga sobre su diversidad biológica resulta de gran valor para planificar el desarrollo y diseñar políticas compatibles con el uso sostenible y conservación de los recursos naturales. Por esta razón, es posible afirmar que el bienestar de una nación está asociado con el grado de conocimiento que tenga de los distintos componentes que integran la biodiversidad contenida en su territorio.

## LITERATURA CITADA

- Almeida C. C. M. 2008. Distribución espacial de la comunidad de orquídeas epífitas en la selva alta perennifolia y bosque mesófilo de montaña, en el ejido Villa Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, México. Tesis licenciatura en Ecología. Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco. 99 p.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 71 p.
- Gual-Díaz M. 2014. Sistema de información del bosque mesófilo de montaña en México: recopilación y sistematización de datos e información. En: Gual-Díaz, M. & Rendón-Correa, A. (Comps.). Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México. 351 p.
- INEGI. 2007. Carta de uso de suelo y vegetación. Serie IV, escala 1: 250 000. México.

