

CASO PRÁCTICO

Marco jurídico de bosques y suelos

Bosque de niebla en Xalapa

Descripción del caso de estudio:

El Bosque Mesófilo de Montaña, en adelante BMM, también conocido como bosque de niebla, bosque de neblina o bosque húmedo de montaña es un bosque muy variable en composición de especies, pero con estructura y clima muy similares. Como descripción general podemos decir que el BMM está dominado por árboles en varios estratos, con abundancia de helechos y epífitas. Comparten lluvias frecuentes, nubosidad, neblina y humedad atmosférica altas durante todo el año. Por sus características, estos bosques han funcionado como refugios para especies durante los últimos años.¹

Figura 1. Bosque Mesófilo de Montaña



Fuente: <https://bosquedeniebla.com.mx/que-hacemos/bosque-de-niebla/>

¹ <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueNublado>

En México, la importante biodiversidad del bosque de niebla se debe principalmente a la combinación de humedad alta y temperaturas templadas que han creado un ambiente favorable para la coexistencia de la flora templada y la neotropical, así como para la evolución y mantenimiento de la diversidad de especies de plantas y animales, muchas de las cuales son exclusivas de este ecosistema². La mayor parte del año está inmerso en neblina o nubes bajas, con lluvias abundantes y vientos húmedos en las laderas con influencia del mar. La temperatura media anual oscila entre los 12° y los 23°C, aunque en invierno las temperaturas pueden caer por debajo de los 0°C. Crece en terrenos con suelos ácidos profundos e inclinados, ricos en materia orgánica y humedad todo el año.

En cuanto a su flora y fauna los bosques de niebla son hábitat de una sorprendente diversidad de especies. Están conformados por una mezcla de especies boreales y neotropicales además de otras únicas tanto de origen muy antiguo como reciente, como pinos, encinos, liquidámbar, magnolias caudillo, árbol de las manitas y helechos arborescentes. También da espacio a una gran cantidad de epífitas (Bromelias, orquídeas). Se calcula que lo habitan casi 10% de las especies de plantas del país (2,500 especies) de las cuales el 30% son exclusivas de este bosque. Dentro del bosque de niebla habita una gran diversidad de ranas y salamandras, especies únicas de aves, mariposas, incluso ratones arborícolas.³

El bosque mesófilo de montaña, además, proporciona muchos servicios ambientales importantes. La captación de agua por este tipo de bosque puede reducir el escurrimiento pluvial y aumentar la recarga de los mantos acuíferos, resultando en un aumento de la cantidad de agua disponible. Otros servicios ambientales que prestan los bosques de niebla son: secuestro de carbono, conservación de la biodiversidad y del suelo, formación de abundante materia orgánica, belleza paisajística, filtración de contaminantes del aire, suelo y agua, regulación del clima, mantenimiento de ciclos minerales de gases y agua.⁴

² Véase <https://libros.incol.mx/index.php/libros/catalog/view/497/604/3051>

³ Véase <https://www.uv.mx/personal/asuarez/files/2011/01/Bosque-de-niebla2.pdf>

⁴ Véase <https://www.gob.mx/conabio/prensa/bosques-mesofilos-de-montana-de-mexico>

Figura 2. Ave presente en el BMM

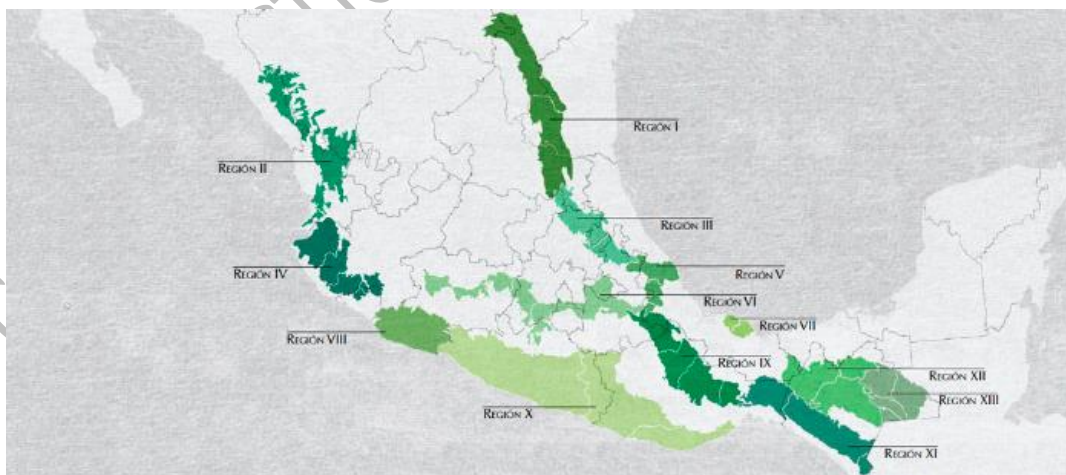


<https://bosquedeniebla.com.mx/que-hacemos/bosque-de-niebla/flora-y-fauna>

El BMM se presenta en distintos lugares del mundo tropical, en los que se reúnen condiciones muy concretas de humedad y temperatura, ambas relacionadas con la altitud y exposición al sol y a los vientos. La composición florística cambia mucho en los distintos bosques de niebla.⁵

En México, el BMM se distribuye altitudinalmente en las montañas expuestas a vientos húmedos, en una franja entre los bosques tropicales de altura y los bosques templados de pino-encino o pino. Debido a sus peculiares requerimientos climáticos tiene, incluso en condiciones naturales, una distribución limitada y fragmentada.⁶

Figura 3. Principales regiones de distribución del BMM en México



Fuente: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueNublado>

⁵ Véase <https://www.redalyc.org/journal/3586/358663230001/html>

⁶ Véase <https://www.grupopromesa.mx/blog/conociendo-al-bosque-mesofilo-de-montana/>

Se encuentra sobre ambas vertientes oceánicas, en el Valle de México y en distintos puntos del Sistema Volcánico Transversal. A lo largo de la vertiente Este de la de la Sierra Madre Oriental se presentan manchones de BMM desde el sureste de Tamaulipas hasta Oaxaca. En Chiapas se encuentran en dos áreas: en la vertiente septentrional del Macizo Central y en ambos declives de la Sierra Madre. En la vertiente del Pacífico, se presenta en forma discontinua en cañadas y laderas protegidas del viento y de la fuerte insolación.

El BMM incluye una de las más importantes colecciones de la biodiversidad de México, constituido por plantas, animales y hongos que son vitales para el funcionamiento del ecosistema y además provee bienes y servicios ambientales.⁷ Aunque representa menos del 1% del territorio nacional (18,534 km²)⁸ contiene más del 10% de las especies de plantas, así como una gran cantidad de especies endémicas. Sin embargo, también es el ecosistema más amenazado, en nuestro país más del 50% de este bosque ya ha sido transformado en cultivos o asentamientos urbanos, por lo que más del 60% de las especies arbóreas del BMM en México (alrededor de 450 especies) ya se encuentran en alguna categoría de riesgo.⁹

La destrucción del bosque de niebla se ha acelerado considerablemente en las últimas décadas. A pesar de lo importante de su biodiversidad y los servicios ambientales que presta a nivel mundial, el bosque de niebla está sumamente amenazado y presenta la tasa de deforestación más alta entre los bosques de tipo tropical.¹⁰

La superficie actual que ocupan los bosques de niebla no llega a un 10% de lo que ocuparon originalmente. Entre las causas más importantes de impacto antropogénico están la pérdida de hábitat, la fragmentación de ecosistemas, la introducción de especies exóticas invasoras, la sobreexplotación de recursos, la contaminación del aire, tierras, ríos y mares, además de los ya visibles efectos del cambio climático. Por su fragilidad, cualquier cambio en las condiciones ambientales puede afectar negativamente al ecosistema.¹¹

Veracruz ha sido históricamente el cuarto estado del país con mayor proporción de este tipo de ecosistema, pero gran parte de este y otros tipos de bosque han sido intensamente

⁷ Véase <https://sistemas-inacol.org/santuario/Biodiversidad.pdf>

⁸ Véase <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueNublado>

⁹ Véase <https://sistemas-inacol.org/santuario/Biodiversidad.pdf>

¹⁰ Véase <https://www.redalyc.org/pdf/617/61789906.pdf>

¹¹ Véase <https://www.researchgate.net/profile/Leticia-Ochoa-Ochoa/publication/277021384>

transformados para uso humano y por lo tanto a otros usos de suelo¹². La transformación ha sido a cafetales, pastizales, cañaverales y áreas urbanas.

En los últimos años, un número creciente de estudios han demostrado que el bosque de niebla y su biodiversidad son particularmente sensibles a los cambios causados por la fragmentación¹³. Además de la destrucción del hábitat que disminuye las poblaciones de flora y fauna, al ser fragmentado el ecosistema, aumenta el riesgo de extinción local de las especies típicas de plantas y animales de este bosque, ya que son expuestas a una disminución de humedad y a los efectos de borde (más luz, viento y temperatura)

El Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) en la región Xalapa- Coatepec

Las Áreas Naturales Protegidas son valiosos instrumentos para la conservación, uso y manejo de los recursos naturales y servicios ambientales¹⁴; aquellas que por diversas causas están en colindancia con las ciudades, tienen severas amenazas, pero al mismo tiempo, múltiples oportunidades. A 2.5 km de la ciudad de Xalapa, podemos encontrar un área que cuenta con las características de un Área Natural Protegida. El Santuario del Bosque de Niebla es una sección de una ANP estatal declarada en 1976, llamada Parque Francisco Javier Clavijero, de la que también forma parte el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero en el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL).

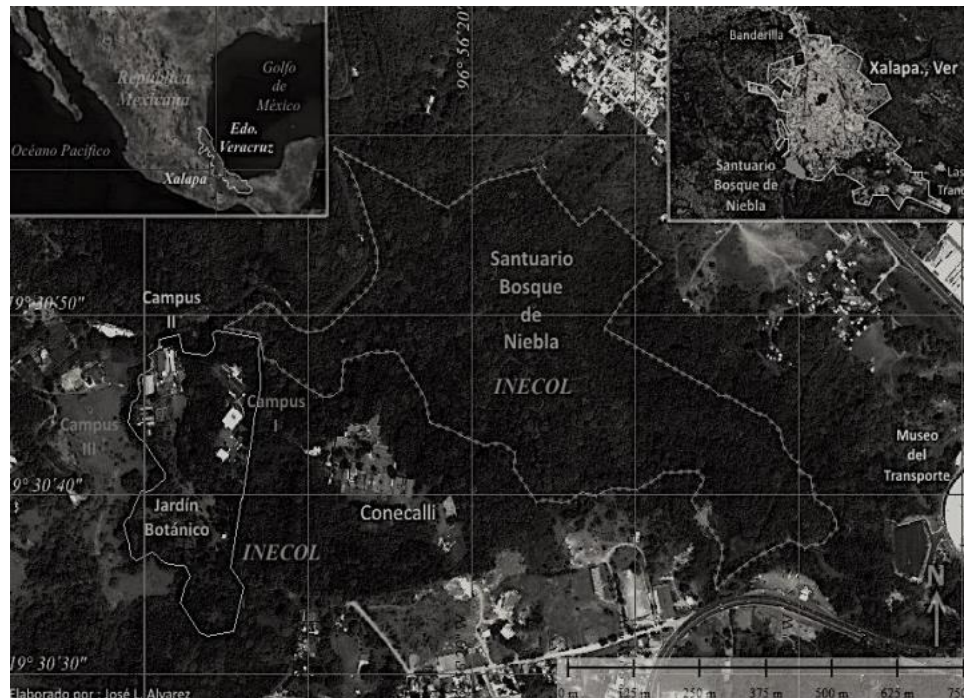
Se ubica en el extremo suroeste de la ciudad de Xalapa, su acceso es el kilómetro 2.5 de la carretera a Coatepec vía Briones. Colinda al norte con la ciudad de Xalapa, al sur con el municipio de Coatepec y el ejido Benito Juárez, al este con la carretera corta a Coatepec y al oeste con propiedades privadas. El Santuario se encuentra dividido en tres secciones: conservación, enriquecimiento y reintroducción e incluye la zona de bosque mesófilo y un humedal. En el año 2010 inició una etapa de acceso al público gracias a frecuentes programas de comunicación dirigidos por el Jardín Botánico, fortaleciendo su posicionamiento.

¹² Véase <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1714-la-erosion-del-suelo-y-sus-repercusiones>

¹³ Véase <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/fragmentacion>

¹⁴ Véase <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>

Figura 4. Ubicación Santuario Bosque de Niebla



Fuente: Dr. José Luis Álvarez, INECOL

Desafortunadamente, el Santuario Bosque de Niebla enfrenta no sólo el escaso conocimiento público de su biodiversidad, sino un desordenado, y con frecuencia ilegal, establecimiento y expansión de asentamientos urbanos en terrenos colindantes. En el caso particular de los asentamientos irregulares, los terrenos colindantes sufren deforestación con la consecuente pérdida de vegetación, fauna y suelo, y una vez habitados dan lugar a la contaminación del humedal por aguas residuales domésticas y basura, la pérdida de manantiales y la deletérea presencia de fauna feral.¹⁵

En lo que respecta a la región de Xalapa, la mayor parte de este tipo de bosque ya ha sido destruido y el resto está en peligro de desaparecer si la ciudad sigue creciendo desordenadamente¹⁶. El desarrollo y crecimiento no planeado de la ciudad, aunado a la desaparición del bosque mesófilo de montaña, trae consigo problemas como desabasto de agua, cambios en la temperatura y el clima, construcción en zonas de riesgo y pérdida de espacios verdes para esparcimiento. Por esta razón se hacen necesarias la protección de estos

¹⁵ Véase <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/548-santuario-bosque-de-niebla>

¹⁶ Véase <http://www.custodiosanpxalapa.org/area-natural-prottegida/bosque-de-niebla>

ecosistemas y la implementación de iniciativas que promuevan el mantenimiento de los servicios ambientales que ofrecen las zonas rurales colindantes.

Como ya se mencionó, el principal problema de conservación en la región lo constituye el crecimiento urbano en el eje Banderilla-Xalapa-Tlalnelhuayocan y Xalapa-Coatepec-Xico, que ha ido rodeando las laderas del lado este del Cofre de Perote. Aunque el plan de ordenamiento urbano de la zona conurbada define la mayor parte del terreno que rodea estos núcleos periféricos de población como áreas de conservación, hay evidente desarrollo urbano desordenado alrededor de ellos¹⁷. El arco urbano ya separa efectivamente las áreas de la cuenca alta del río Sedeño, del resto de la cuenca del río Actopan.

El desarrollo urbano en el cinturón a lo largo de las carreteras Xalapa-Coatepec y Coatepec-Xico, tal como está contemplado en los actuales planes urbanísticos, causará la interrupción definitiva de los corredores naturales. Los remanentes de bosque y cafetales de sombra siguen transformándose en potreros o cultivos con menor valor ambiental y biótico, que llega a ser mínimo en las plantaciones de caña que siguen extendiéndose. Existen otros problemas generados por la creciente población humana en la región, tales como la contaminación de los ríos y la extracción no regulada de recursos del bosque, incluyendo una importante presión¹⁸. Esta degradación de los valores naturales compromete la continuidad de los beneficios y servicios ambientales que el bosque proporciona a la población humana, y la conservación de sus componentes bióticos.

En cuanto a las estrategias de conservación se han enfocado tradicionalmente a la preservación de los componentes de la biodiversidad, y han prestado menos atención a las funciones ecosistémicas y los servicios ambientales. Así, se ha tratado de dejar o decretar áreas de reserva representativas de la biota de distintos ecosistemas, separándolas de la actividad humana.¹⁹

Una vez detectados los fragmentos de bosque y los corredores biológicos, estos terrenos podrían tener un manejo alternativo dirigido a la protección del bosque nativo y la biodiversidad, al fomento de las actividades productivas ecológicas, así como aquellas que

¹⁷ Véase http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2022/09/Xalapa.CM_Ver_2022.3.pdf

¹⁸ Véase <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/548-santuario-bosque-de-niebla-entre-la-biodiversidad-y-la-irregularidad>

¹⁹ Véase <https://centrosconacyt.mx/?objeto=el-santuario-del-bosque-niebla-inecol>

favorezcan el recargo de acuíferos, y el mantenimiento de la calidad y del suministro de agua en la zona, beneficiando a las ciudades y poblaciones cercanas a la región²⁰.

- 1. Identifique el marco jurídico aplicable para la protección de este ecosistema y póngalo en relación con su relevancia para la protección del agua y el cambio climático.**
- 2. BMM y áreas naturales protegidas en México.**
- 3. BMM y ordenamiento ecológico del territorio.**

²⁰ Véase <http://sea-entomologia.org/PDF/PDFSM3MVOL6/Pdf32303310032WilliamsLinaeraetal.pdf>