

Proyecto de planeación sistémica para la conservación de *Melipona beecheii* y algunas especies asociadas en el sureste de México.

César Hernández Hernández

Especie de estudio: *Melipona beecheii*, *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*,
Psidium guajava, *Mangifera indica*.



Introducción

Con la creciente pérdida de la biodiversidad y la fragmentación de ecosistemas, cada vez es más necesario buscar estrategias para la conservación de la naturaleza. En México, la comisión nacional de áreas naturales protegidas (CONANP) se encarga de preservar el patrimonio natural al establecer zonas de conservación y programas de desarrollo sustentable. Estos programas se desarrollan tomando en cuenta las zonas prioritarias para la conservación.

En este contexto, la planeación sistemática de la conservación constituye una herramienta para tomar decisiones informadas, basadas en datos y criterios ecológicos confiables. Esta metodología, además de priorizar áreas para la conservación, también maximiza los beneficios bajo restricciones económicas y sociales.

El proceso de la PSC debe tener consideraciones en los ámbitos económico y social, partiendo de un presupuesto establecido con base en las metas que se desean cumplir, así como la contribución de todas las partes interesadas en el proyecto.

Para lograr una correcta PSC, se siguen los siguientes pasos:

- 1) **Definir alcances y costos de la planificación:** Se parte desde objetivos generales para la conservación, tomando en cuenta el estado final deseado de la zona del proyecto. En términos generales, el objetivo de una PSC es la representación de la biodiversidad, de manera que prevalezca a futuro en la región delimitada.
- 2) **Identificar e involucrar a las partes interesadas:** La PSC no puede tomar decisiones a espaldas de las demás partes involucradas, sino que deben involucrarse todos los interesados para llegar a un convenio que beneficie de la mejor forma posible a todos. Esto incluye desde los habitantes de la zona, hasta organizaciones gubernamentales.
- 3) **Establecer los objetivos y metas de conservación regionales y cuantificables:** En este punto se busca un balance entre los intereses económicos derivados del uso de recursos de la región, y la conservación de la biodiversidad.
- 4) **Recopilar, evaluar y redefinir datos de biodiversidad y socioeconómicos:** Una vez establecidos los objetivos, es importante recopilar tanta información como sea posible de la región, tanto de su biodiversidad (a diversas escalas ecológicas), como de sus actividades socioeconómicas. De esta forma nos podemos hacer una idea de las áreas de mayor prioridad.
- 5) **Establecer los objetivos específicos de conservación:** Una vez recabada la información necesaria, es posible establecer objetivos específicos para la conservación de las especies,

proteger paisajes y respetar las actividades económicas. En este rubro es importante que los objetivos planteados puedan ser cuantificables para su posterior evaluación.

- 6) **Revisar y evaluar áreas de conservación existentes:** El trabajo de la PSC no parte de 0, sino que se busca complementar a otros esfuerzos de conservación. Las áreas de conservación existentes deben ser evaluadas para definir el grado de aporte a nuestro proyecto, así como su grado de efectividad en la conservación de especies.
- 7) **Seleccionar nuevas áreas de conservación:** Con la nueva información, es posible delimitar nuevas áreas tomando en cuenta el nivel de importancia para la conservación de especies, pero tomando a la vez en cuenta los intereses de las demás partes involucradas y los costos derivados.
- 8) **Implementar acciones de conservación:** Comenzando por las áreas más vulnerables, ahora es posible destinar recursos para la conservación de las áreas definidas. Para esto se realiza un plan de manejo para cada área.
- 9) **Mantener, monitorear y ajustar:** Finalmente, es necesario realizar un monitoreo continuo para evaluar la eficacia de las decisiones tomadas en el PSC y, de ser necesario, ajustarse para conseguir la máxima efectividad. La evaluación se logra a través de las metas establecidas, por lo que es importante que su alcance haya sido definido de forma cuantitativa.

Una de las herramientas más usadas para implementar esta metodología es Zonation, un software de código abierto diseñado para apoyar la toma de decisiones espaciales en conservación. Zonation ordena el paisaje en función de su valor de conservación, eliminando de forma iterativa las celdas menos relevantes y conservando aquellas que contribuyen de manera significativa a la biodiversidad total. El resultado es un mapa de prioridad espacial que destaca las áreas más críticas para la protección y restauración.

***Meelipona beecheii* como especie de conservación.**

Melipona beecheii, conocida por ser una especie nativa de la península de Yucatán y otras zonas de centroamérica, caracterizada por no tener aguijón a diferencia de *Apis mellifera*, abeja de origen asiático-europeo, y cuyo uso en apicultura se ha extendido a todos los continentes.

La miel de *Melipona beecheii* ha tenido un amplio uso para consumo y en medicina (Cauich et al, 2015), sin embargo, su producción se limita a sólo litro y medio de miel al año por colmena, a diferencia de los cerca de 30 litros producidos por *Apis mellifera*, por lo que su decreciente distribución se vuelve un tema de importancia para su conservación (Villanueva-Gutiérrez et al 2005).

Objetivo

Delimitar áreas de conservación para la abeja *Melipona beecheii*, considerando variables ambientales, interacciones bióticas y actividades socioeconómicas.

Área de estudio

Melipona beecheii se distribuye en la parte sureste del país, principalmente en la península de Yucatán, aunque su distribución se expande hasta la parte central del país (Figura 1). La mayoría de

las especies asociadas a *Melipona* poseen una distribución más amplia, sin embargo se limitó el área de estudio a la zona en que se distribuye la *Melipona beecheii*.

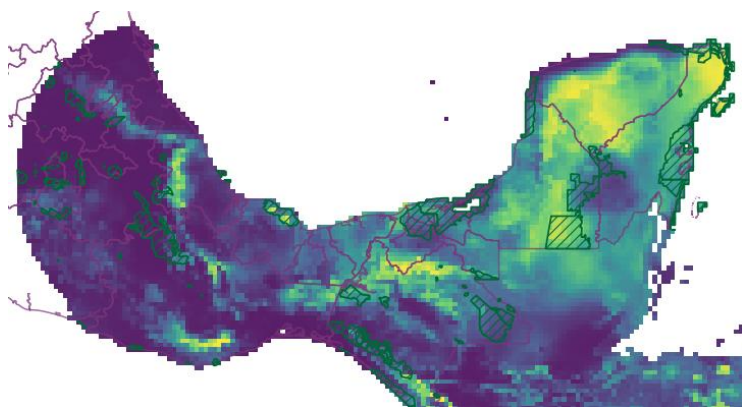


Figura 1. Modelo de distribución potencial de *Melipona beecheii*.

Proceso de planeación sistemática de la conservación.

Para realizar un proyecto como este, sería necesaria la participación de múltiples actores clave, sobretodo porque abarca una gran zona del país. Aunque un proyecto así parezca poco probable de ocurrir, a continuación presento una propuesta de un proceso hipotético de planeación, de acuerdo con los pasos para realizar una PSC:

1. **Definir alcances y costos de la planificación. Alcance geográfico:** Zonas rurales con alta biodiversidad, uso tradicional de meliponicultura y presencia confirmada o potencial de *Melipona beecheii*. El presupuesto del proyecto deberá cubrir: proceso de diagnóstico y recolección de datos, consultas y participación social, monitoreo y seguimiento, implementación de los procesos de conservación de las áreas definidas.
2. **Identificar e involucrar a las partes interesadas.** Entre los Actores involucrados en el preceso se encuentran: Comunidades indígenas y campesinas meliponicultoras, Gobiernos estatales y municipales, SEMARNAT, CONABIO, CONANP, Universidades, Cooperativas de meliponicultores y mercados locales.
3. **Establecer los objetivos y metas de conservación regionales y cuantificables.** Dentro de los objetivos particulares se pueden incluir: Incrementar en un 50% el número de meliponarios comunitarios activos en 10 años, proteger al menos 80% de las poblaciones silvestres identificadas en riesgo, establecer al menos 10 nuevas áreas de conservación.
4. **Recopilar, evaluar y redefinir datos de biodiversidad y socioeconómicos.** Dentro de las fuentes de información se encuentran: Inventarios biológicos (CONABIO), bases de datos de meliponicultura tradicional, mapas de uso de suelo, deforestación, conectividad, datos socioeconómicos (INEGI) y prácticas de manejo.
5. **Establecer los objetivos específicos de conservación.** Conservar hábitats clave (selvas secundarias), mantener corredores biológicos, preservar y revitalizar conocimientos tradicionales sobre la meliponicultura, impulsar comercio sustentable para productos de *Melipona beecheii* (miel, cerumen, propóleos).

6. **Revisar y evaluar áreas de conservación existentes.** La CONABIO y la CONANP establecen varias zonas designadas como áreas naturales protegidas, que se pueden implementar en un software de SIG para su estudio.
7. **Seleccionar nuevas áreas de conservación.** A partir del análisis con zonation, es posible asignar nuevas áreas de conservación, basado en la presencia de *Melipona beecheii* y las especies asociadas a su distribución.
8. **Implementar acciones de conservación.** Una vez establecidas las áreas que serán destinadas a la conservación, se ejecutan las acciones necesarias para los fines mencionados. Estas acciones pueden incluir restauración del hábitat de *Melipona beecheii*, fortalecimiento de la meliponicultura, entre otros.
9. **Mantener, monitorear y ajustar.** Como herramientas de monitoreo, es posible tomar como referencia la abundancia de comenas silvestres, y la abundancias de las especies asociadas, así como la producción de productos derivados de la miel de *Melipona beecheii*.

Resultados y discusión

Para realizar la delimitación de áreas de conservación con zonation 5, se comenzó por delimitar el área de interés del proyecto, correspondiente al área de presencia de la especie *Melipona beecheii* dentro de México.

Los datos de distribución de *Melipona beecheii* se generaron a partir de un modelo de distribución potencial realizado con el software Maxent. Para este análisis se utilizaron 19 variables bioclimáticas descargadas de la página de Worldclim, a resolución de 10 minutos, mientras que los datos de presencia de *Melipona beecheii* se obtuvieron del sitio de GBIF, mediante el paquete de ntbox. Luego se realizó una limpieza de estos datos, retirando registros duplicados y con un tiempo de registro anterior al año 1970. El modelo de distribución potencial se realizó tomando en cuenta un buffer de 300 Km alrededor de los puntos de presencia. El mapa resultado se muestra en la figura 2.

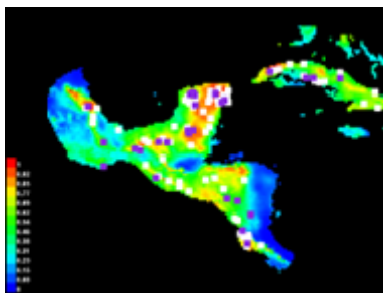
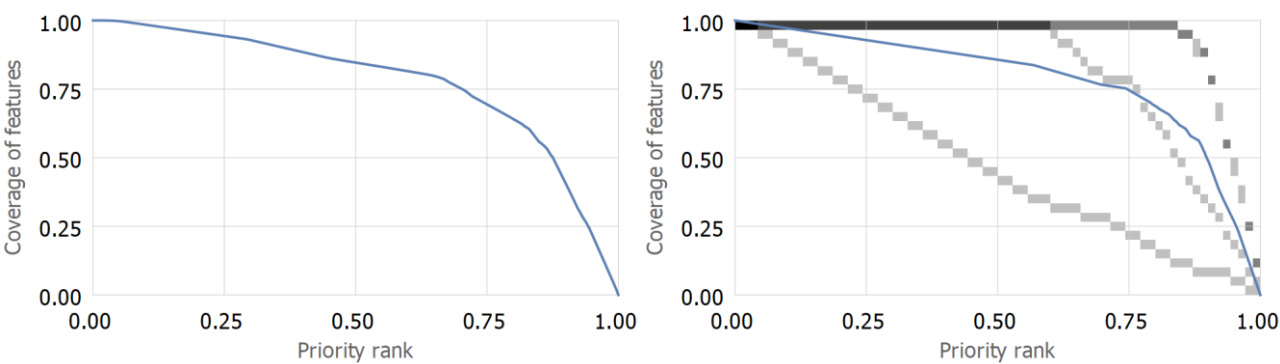


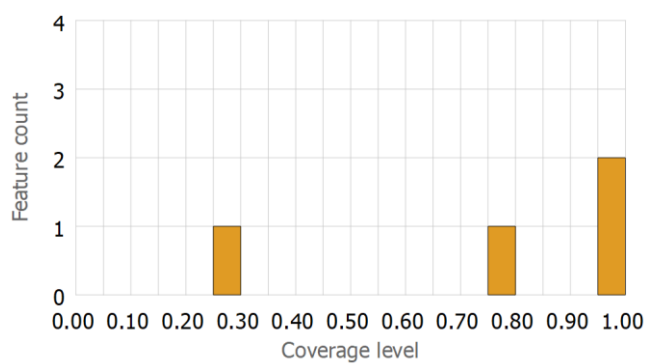
Figura 2. Modelo de distribución potencial de *Melipona beecheii*.

Para el resto de especies; *Bursera simaruba*, *Guazuma ulmifolia*, *Psidium guajava* y *Mangifera indica*, se obtuvieron mapas de distribución potencial .shp del portal de CONABIO. Con esta información se trató de hacer un análisis con zonation 5. Sin embargo, algún error en las capas utilizadas ocasionó que el resultado no fuera el esperado.

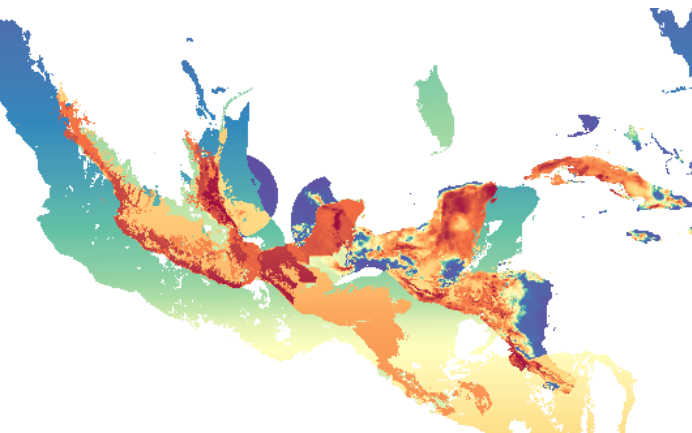
En las curvas de rendimiento se puede observar que, conforme se pierde hábitat, el promedio de presencia de las especies es cada vez menor. Al desglosar las curvas por cada especie, puede verse que varias especies, en teoría, se mantienen bastante bien hasta que se pierde gran parte del hábitat. Aunque el análisis no fue hecho de manera correcta, un resultado así correspondería también con la alta distribución de varias especies de las plantas estudiadas.



El gráfico de histograma indica que, al conservarse el 30% del hábitat, 1 de las especies conservaría el 30% de su hábitat, 1 especie más conservaría el 80% de su hábitat y otras 2 conservarían el 100% de su hábitat, probablemente las de distribución más amplia.



Finalmente, el mapa de priorización indica las zonas que requieren medidas más prioritarias de conservación. Sin embargo, en este caso el análisis no resultó como se esperaba, probablemente por un corte inadecuado de las capas.



Bibliografía

Martell-Tamanis, Anett Yeli, Lobato-Rosales, Fabiola Guadalupe, Landa-Zárate, Margarito, Luna-Chontal, Giovanni, García-Santamaría, Luis Enrique, & Fernández-Lambert, Gregorio. (2019). Variables de influencia para la producción de miel utilizando abejas *Apis mellifera* en la región de Misantla. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 10(6), 1353-1365.

Villanueva-Gutiérrez, Rogel, Roubik, David Ward, and Colli Ucan, Wilberto. 2005. "Extinction of *Melipona beecheii* and Traditional Beekeeping in the Yucatán Peninsula." Bee World, (2) 35–41.

Cauich Kumul, Roger, Ruiz Ruiz, Jorge Carlos, Ortiz Vázquez, Elizabeth, & Segura Campos, Maira Rubi. (2015). Potencial antioxidante de la miel de *Melipona beecheii* y su relación con la salud: una revisión. Nutrición Hospitalaria, 32(4), 1432-1442.

Hernández Martínez, Fernando Ramón, Paneque Torres, Iván, Toledo Peña, Luisa Elena, Gutiérrez Hernández, Hilda, Ravelo Pimentel, Katiuska. (2014). Relación de la población natural de abejas de la tierra (*Melipona beecheii*) con la flora en el valle San Andrés. Revista Cubana de Ciencias Forestales Vol. 2 (1).