

BIOCOMUNI

MONITOREO COMUNITARIO DE LA BIODIVERSIDAD

Una guía
para núcleos
agrarios



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac, C.P. 11320, Miguel Hidalgo, Ciudad de México
www.gob.mx/semarnat

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Oficinas Centrales
Periférico Poniente 5360, Col. San Juan de Ocotán, C.P. 45019, Zapopan, Jalisco
www.gob.mx/conafor

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID-México)

Paseo de la Reforma 305, Col. Juárez, C.P. 06500, Cuauhtémoc, Ciudad de México
www.usaid.gov

Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS)

Programas Internacionales
Thomas Circle NW, Suite 400, Washington, D.C.
www.usfs.gov

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)

Damas 49, Col. San José Insurgentes, C.P. 03900, Benito Juárez, Ciudad de México
www.fmcn.org

Coordinación institucional

Hilda Guadalupe González Hernández, CONAFOR
Raúl Rodríguez Franco, CONAFOR
Alexandra Zamecnick, USFS
Renée González Montagut, FMCN
Juan Manuel Frausto Leyva, FMCN

Coordinación técnico-científica

Adriana Saldaña Espejel, CONAFOR
S. Denice Lugo Olguín, FMCN
Rafael Flores Hernández, USFS
Belinda Ariadna Ibarra López, FMCN-CONAFOR
Sergio Armando Villela Gaytán, CONAFOR
Esteban Alberto Suárez Muro, CONAFOR
María de los Ángeles González Martínez, FMCN-CONAFOR
Yosaira Pérez Hernández, FMCN-CONAFOR

Edición

María Elena Medina
mariemedina@yahoo.com

Ilustración

Aldo Domínguez de la Torre
solfelino@hotmail.com

Diseño gráfico

Marcela Rivas
marcerivasg@gmail.com

Fotografía

Archivo del Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad, por CONAFOR, CONANP y FMCN;
Fondo Monarca y Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP).

Para citar este documento:

FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), *BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios*, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.



BIOCOMUNI

MONITOREO COMUNITARIO DE LA BIODIVERSIDAD

Una guía
para núcleos
agrarios

CONTENIDO



Venado cola blanca
Odocoileus virginianus

PRÓLOGO	4
AGRADECIMIENTOS	6
INTRODUCCIÓN	8
1. ¿QUÉ ES BIOCOMUNI?	11
2. ¿QUIÉNES PARTICIPAN?	13
3. ¿DÓNDE MUESTREAMOS?	14
4. ¿QUÉ MEDIMOS?	15
5. ¿QUÉ EQUIPO UTILIZAMOS?	19
6. ¿CÓMO CAPTURAMOS Y MANEJAMOS LOS DATOS?	22
7. ¿QUÉ SIGUE?	23
BIBLIOGRAFÍA	24

PRÓLOGO

En México existen 31 785 núcleos agrarios. En conjunto, estos ejidos y comunidades son dueños de casi la mitad del territorio nacional y en sus tierras se concentra más del 80% de la riqueza natural de nuestro país. También cerca de la mitad de la biodiversidad y de las reservas naturales de agua dulce se ubican en estos terrenos de propiedad social. Siete de cada diez núcleos agrarios poseen además un ecosistema valioso para la retención y captura de carbono¹.

La contribución de los ejidatarios y comuneros a la conservación de los ecosistemas mexicanos, sus recursos naturales y servicios ambientales ha acrecentado su perfil público en los últimos veinte años. Nuestra comprensión sobre el papel que deben desempeñar en el resguardo de sus recursos también se ha transformado. Son propietarios de regiones con alto valor para la biodiversidad, portadores de un conocimiento ancestral para su aprovechamiento sustentable y protagonistas del cuidado del patrimonio natural de México.

En un país como el nuestro –que alberga el 12% de las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que hay en el mundo y razón por la cual es reconocido como uno de los 17 países megadiversos del planeta–, la incorporación de los núcleos agrarios al monitoreo de la biodiversidad es clave para mantener la salud de los ecosistemas de los que todos dependemos.

En aras de fortalecer su participación en el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN) y el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) han sumado esfuerzos y capacidades para crear el protocolo de Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad (BIOCOMUNI).

¹ Morett-Sánchez, J.C. y C. Cosío-Ruiz (2017), “Panorama de los ejidos y las comunidades agrarias en México”, *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, vol. 14, núm. 1, pp. 125-152.

La participación de ejidatarios y comuneros en el monitoreo de la biodiversidad de México es determinante, pues en sus tierras se encuentra el 80 por ciento del capital natural de nuestro país.

Esta colaboración se da bajo el marco del Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) y el Fondo Patrimonial de Biodiversidad –los cuales reconocen la importancia del monitoreo de la biodiversidad para el éxito y el mayor impacto de las acciones que apoya la CONAFOR– y como parte de las actividades del proyecto “Desarrollo de capacidades para el monitoreo de bosques en México”, apoyado por la Fundación Gordon & Betty Moore y el Programa de Cooperación Técnica Internacional en Materia Forestal –financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID-México)–, ambos referentes de esquemas exitosos de fortalecimiento de capacidades para el monitoreo de la biodiversidad, el manejo forestal y la reducción de emisiones por degradación y deforestación.

La integración de BIOCOMUNI a las actividades de campo contribuirá a que los núcleos agrarios conozcan a fondo la riqueza natural que les rodea y basen las decisiones sobre el manejo de su territorio en la mejor información disponible. BIOCOMUNI busca ser una herramienta de aprendizaje que aumente sus capacidades, mejore los liderazgos, fortalezca la gobernanza local e incentive la reflexión y la discusión sobre el estado y las tendencias de cambio de la biodiversidad.

BIOCOMUNI es una convocatoria a reavivar la identidad de los núcleos agrarios como guardianes del capital natural de México y una invitación a sumarse a las labores de monitoreo para la conservación y el manejo sustentable del invaluable legado natural que nos distingue en el mundo.

ING. ARTURO BELTRÁN RETIS

Director General

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

ING. LORENZO J. DE ROSENZWEIG PASQUEL

Director General

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.

AGRADECIMIENTOS

Esta guía fue elaborada gracias al financiamiento de la Fundación Gordon y Betty Moore, en el marco del proyecto Desarrollo de capacidades para el monitoreo de bosques en México, a partir de la consultoría ejecutada por Ciencia y Comunidad por la Conservación, A.C. (CCC), en la que participaron José Juan Flores Martínez, Ricardo Rodríguez Medina, Andrea Bombela Cruz y Monserrat de la Iglesia Ruiz. La ilustración fue financiada con presupuesto administrado por la Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

Agradecemos todo el apoyo técnico y logístico de las siguientes personas:

Comisión Nacional Forestal

Gerardo San Román Arteaga Martínez
Amilcar David Cortés Fuentes
Francisco Esteban Reyes Sánchez
Héctor Ismael Rosalio Bonilla López
José Martín Toranzo Fernández
Teodoro Morales Organista
Diana Tovar Gamboa
Nicolasa Rodríguez Cubillos
Víctor Iván Quistian Sánchez

Ejido Tenabo, Campeche

Manuel Moo Canul
José Rigoberto Huchin Uc
Nazarío Tuz Colli
Marcelino Dzul Sansores
Israel Moo Palomo

Ejido Playa Grande, Jalisco

Joaquín Callejas Aguirre
Miguel Isidro Callejas Bravo
Felipe Callejas Bravo
Jorge Alfonso Salcedo de Anda
Enrique Rodríguez Zavala
Daniel Valdez Rodríguez

Ejido Santa Catarina, San Luis Potosí

Luis Ángel Aguirre Rodríguez
César Martínez A.
Saúl Ordaz Alvarado
Hesiquio Martínez Guerrero
Isaías Montes
José Luis Aguilar H.
Fortino Ordaz Castillo
Ángel Martínez M.
Miguel Ángel Cano Vallejo
José Eleazar García Flores
Israel Cisneros Roch
Elvia Guadalupe Martínez Aguilar
Adela Sánchez Pérez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Felipe Martínez Meza
Genaro Mondragón Contreras
Fernando Reyes Flores
Gloria F. Tavera Alonso

Fondo Monarca

Eligio García Serrano

Fondo Noroeste, A.C.

Paola Bauche Petersen

Expresamos también nuestra infinita gratitud a los expertos en monitoreo de fauna y vegetación que participaron en el Taller de Enriquecimiento de BIOCOMUNI o que revisaron la última versión de esta guía, aportando invaluableles sugerencias y recomendaciones para mejorarla:

Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Jorge Ignacio Servín Martínez

**Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma
Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar**

Heliot Zarza Villanueva

Instituto de Ecología, A.C.

Salvador Mandujano Rodríguez

Conservación Biológica y Desarrollo Social, A.C.

Emma Villaseñor Sánchez

**Centro Universitario de la Costa Sur
Universidad de Guadalajara**

Luis Ignacio Íñiguez Dávalos

Universidad Autónoma de Campeche

Claudia M. Agraz Hernández

**Comisión Nacional para el Conocimiento
y Uso de la Biodiversidad**

Tatiana B. Sánchez Rodríguez

Mariana Munguía Carrara

María Teresa Rodríguez Zúñiga

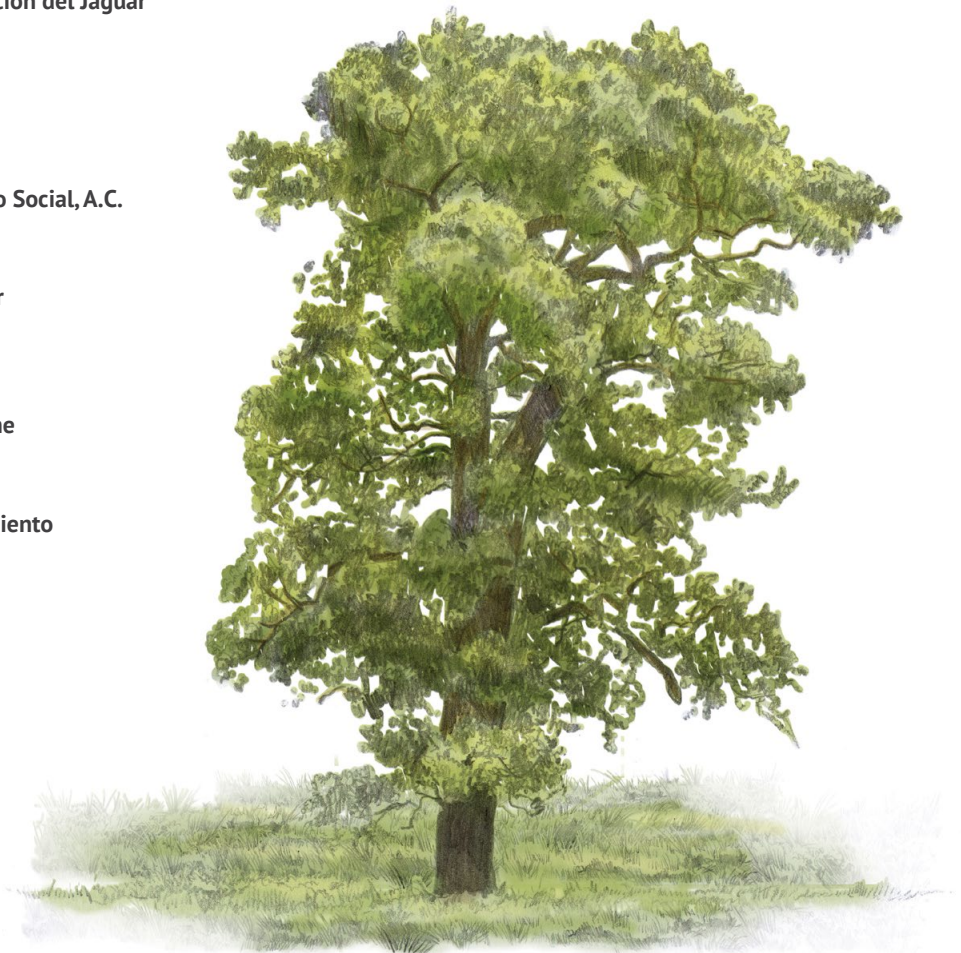
World Wildlife Fund

Hernando Cabral Perdomo

Consultores independientes

Daniel Valdez Rodríguez

Antonio Romero Díaz



México es reconocido como uno de los 17 países megadiversos del planeta. Aunque solamente ocupa el 1.4% de la superficie terrestre, su territorio alberga del 10 al 12% de las especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que existen en el mundo.

La megadiversidad de México es motivo de profundo orgullo, pero es urgente fijar metas concretas de conservación, manejo sustentable y restauración para proteger el extraordinario patrimonio natural del que somos responsables.

El monitoreo es un mecanismo eficaz para generar información y datos sistemáticos que permiten evaluar la situación actual, las tendencias de cambio y los factores que ejercen presión sobre la biodiversidad nacional, así como el alcance de las acciones de manejo, conservación y restauración implementadas para salvaguardarla.

Nuestro país ha desarrollado diversos sistemas para monitorear su riqueza natural:

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS)

A cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el INFyS contiene información estadística y geográfica de los ecosistemas forestales del país. Su objetivo es generar información útil para la toma de decisiones de la política forestal nacional, así como para la planeación y operación de los programas de

apoyo e incentivos para el desarrollo forestal sustentable, el pago por servicios ambientales, la conservación y restauración de suelos y ecosistemas, entre otros.

El Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad (SNIB)

A cargo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el SNIB compila y sintetiza información sobre la biodiversidad y los recursos biológicos de México. Su objetivo es establecer el inventario nacional de especies y asesorar en materia de diversidad biológica a los sectores gubernamental, social y privado.

El Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad (SNMB)

Operado por la CONABIO, la CONAFOR, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN), el SNMB capta desde 2014 información periódica a nivel de sitio sobre la flora y la fauna en el territorio nacional, con el fin de estimar el índice de integridad ecosistémica y conocer el estado de salud de nuestro capital natural.

El monitoreo comunitario es una herramienta de participación social que contribuye a la construcción colectiva del inventario de los recursos naturales y al conocimiento de su estado de conservación.

El 71.2% del territorio de México cuenta con vegetación forestal; esto equivale a 138.4 millones de hectáreas con ecosistemas forestales. Poco menos de la mitad de esa extensión es propiedad de ejidos y comunidades agrarias; en el caso de selvas y bosques, la propiedad social asciende al 60%. La mayoría de sus pobladores tienen altos índices de marginación y pobreza, a pesar de la biodiversidad que sus tierras albergan y de los servicios ambientales que proveen. Muchos han optado por cambiar el uso de suelo para poder realizar actividades de agricultura o ganadería. Otros, en cambio, han elegido gestionar de manera sustentable sus recursos naturales. Comercializan productos forestales maderables y no maderables bajo esquemas de certificación, o integran sus terrenos a programas voluntarios de conservación, manejo forestal y ecoturismo.

Este contexto ecológico y social hace de México un caso excepcional, a nivel mundial, para sumar la participación de los núcleos agrarios a los esfuerzos por monitorear la biodiversidad de nuestro país.

El monitoreo comunitario es una herramienta de participación social que contribuye a la construcción colectiva del inventario de los recursos naturales, al conocimiento de su estado de conservación y a la toma informada

de decisiones de manejo a nivel local. Esto promueve que las comunidades cuenten con la mejor información disponible para tomar decisiones sobre el manejo de su territorio.

El monitoreo comunitario también reduce los costos de acopio de información, integra el conocimiento tradicional al académico, y complementa las tareas de diagnóstico y análisis ambiental que realizan el gobierno, la sociedad civil organizada y las instituciones científicas.

El monitoreo comunitario contribuye además a generar información útil para evaluar el alcance de los programas de incentivos para la conservación y el buen manejo del territorio. A través de él, los proveedores de servicios ecosistémicos que participan en los programas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) pueden demostrar el cumplimiento de los compromisos de conservación y la efectividad de las acciones de buen manejo. También pueden evidenciar los beneficios ambientales, sociales y económicos a nivel local.

Asimismo, el monitoreo comunitario puede potenciar la recopilación de información periódica, sistemática y de calidad para los sistemas nacionales de monitoreo. En este sentido, el alcance del monitoreo comunitario entre los beneficiarios del PSA no tiene precedentes al considerar que este programa

MÁS DEL
45%
DEL TERRITORIO
FORESTAL DE MÉXICO
PERTENECE A
NÚCLEOS
AGRARIOS

El monitoreo comunitario impulsa líderes locales que promueven la revaloración, el reconocimiento y el orgullo hacia las acciones de conservación y buen manejo de los ecosistemas y su biodiversidad.

**EL MONITOREO
COMUNITARIO
PUEDE
IMPLEMENTARSE EN**

2.8

**MILLONES
DE HECTÁREAS
BENEFICIARIAS DEL PSA**

apoya un promedio anual de 2.85 millones de hectáreas, con un impacto promedio directo en más de 4 700 beneficiarios, de los cuales el 70% son ejidos, el 20% comunidades y el 10% diferentes tipos de propietarios.

A nivel local el monitoreo comunitario aporta a los núcleos agrarios y a quienes participan en el proceso beneficios e incentivos como los siguientes:

- Aprovechando sus habilidades e intereses, se les capacita en el empleo de nuevas tecnologías y técnicas de monitoreo. El entrenamiento de cada brigadista favorece su especialización, facilita el intercambio de conocimientos y la suma de saberes tradicionales y científicos.
- Genera líderes locales que promueven la revaloración, el reconocimiento y el orgullo hacia las acciones de conservación y buen manejo de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Favorece el uso de los datos para guiar la planeación y la gestión territorial, las actividades de conservación y las prácticas de manejo de los recursos naturales, apoyando la toma de decisiones fundamentadas, la gobernanza local y el empoderamiento comunitarios.

- La comunicación adecuada de los resultados puede sensibilizar a otros miembros de la comunidad en cuestiones ambientales al crear espacios de discusión, reflexión y análisis que contribuyen a mejorar la gestión territorial y hacerla más sostenible. Puede ser, por ejemplo, a través de la implementación de actividades productivas (agrícolas, silvícolas, ganaderas o de ecoturismo) compatibles con la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Produce indicadores de interés para el núcleo agrario, útiles para el manejo forestal, el control de plagas o el turismo de naturaleza.
- Los resultados pueden aportar argumentos para la aplicación de incentivos, normas y sanciones locales que, además de salvaguardar los recursos forestales y la vida silvestre, fortalezcan la apropiación del territorio, la transparencia y la rendición de cuentas.
- Los núcleos agrarios pueden aprovechar la información generada para gestionar beneficios económicos, ambientales y sociales, como la certificación en manejo forestal, fondos y subvenciones nacionales e internacionales, o esquemas de empleo temporal para los pobladores que participen en las actividades de monitoreo.

1. ¿QUÉ ES BIOCOMUNI?

Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad (BIOCOMUNI) es un esfuerzo conjunto de la CONAFOR, USAID, USFS y FMCN, para incorporar a los núcleos agrarios en el monitoreo del capital natural de sus territorios.

En BIOCOMUNI, estos son nuestros objetivos:

- 1) Desarrollar un protocolo de monitoreo fácil de implementar, económico y pertinente a nivel local, que incluya indicadores que respondan a las necesidades, intereses y prioridades de manejo de los recursos naturales en control de los núcleos agrarios del país.
- 2) Formar técnicos campesinos y asesores técnicos en monitoreo, aprovechando las capacidades y los conocimientos locales y buscando que los núcleos agrarios se apropien del protocolo.
- 3) Proveer un sistema de información local que facilite la gestión territorial y dirija las estrategias de conservación de la biodiversidad.
- 4) Crear en los núcleos agrarios una red permanente de monitoreo de la biodiversidad, que genere un efecto cascada en el que los técnicos de monitoreo transmitan el conocimiento a otros miembros de la comunidad e incluso a otras comunidades.
- 5) Promover que instituciones públicas, privadas y organizaciones de la sociedad civil apoyen a los núcleos agrarios en el monitoreo de la biodiversidad.
- 6) Complementar y enriquecer el esfuerzo de muestreo para el monitoreo de la biodiversidad que se realiza a nivel nacional con iniciativas como el SNMB y el INFyS.



Trogón o coa elegante
Trogon elegans

El diseño del protocolo para implementar BIOCOMUNI inició en febrero de 2017 e involucró la participación de diferentes actores y sectores en las siguientes actividades:

2017

REUNIONES CON ESPECIALISTAS

Entre febrero y agosto de 2017 se realizaron tres encuentros con expertos en monitoreo de fauna y vegetación en las oficinas centrales de la CONAFOR en Zapopan, Jalisco. Estas reuniones sirvieron para revisar, identificar, analizar y discutir las variables, los indicadores y métodos más adecuados para el protocolo de monitoreo comunitario.

REVISIÓN

Entre mayo y septiembre de 2017, los especialistas revisaron tres versiones preliminares de la guía. Sus sugerencias y comentarios fueron analizados e integrados.

TALLER EN MONITOREO DE FAUNA Y VEGETACIÓN

La tercera versión del documento fue reexaminada con especialistas el **8 de diciembre de 2017** durante un taller en las oficinas de la CONAFOR en la Ciudad de México. Sus comentarios y recomendaciones enriquecieron la versión final de la guía que aquí presentamos.

VALIDACIÓN EN CAMPO

A finales de marzo y principios de abril de 2017 se realizaron tres talleres en núcleos agrarios que son beneficiarios del PSA: Tenabo, Campeche; Playa Grande, Jalisco, y Santa Catarina, San Luis Potosí. Estos talleres sirvieron para poner a prueba la primera versión de la guía, identificar las necesidades de ajuste al protocolo y recuperar la experiencia, el conocimiento y las sugerencias de los núcleos agrarios para incluirlos en el documento. En mayo de 2017 se realizó una salida más a la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, para probar el desempeño de la guía en zonas áridas y semiáridas, y adecuarla a estos ecosistemas.



2. ¿QUIÉNES PARTICIPAN?

BIOCOMUNI recomienda que cuatro personas del núcleo agrario integren la brigada que recopilará la información.

La selección de los brigadistas debe ser incluyente y validada por los órganos de representación de la comunidad o el ejido, fomentando la participación de hombres y mujeres, jóvenes y adultos, ejidatarios, comuneros y población sin derechos agrarios. Es importante que quienes sean elegidos puedan permanecer en la brigada al menos en el mediano plazo, a fin de mantener la continuidad del esfuerzo de monitoreo,

conservar su experiencia y capacitación en el núcleo agrario. Si no es posible, será necesario que se establezcan mecanismos para la capacitación efectiva de nuevos integrantes.

Es ideal que quienes formen parte de la brigada tengan facilidad para el trabajo en equipo, una actitud positiva, solidaria y proactiva, con la voluntad de aprender y compartir sus conocimientos. Es aconsejable que por lo menos uno de ellos conozca los nombres comunes y/o científicos de las especies de animales y plantas, y que esté capacitado en primeros auxilios.

Para que la **brigada BIOCOMUNI** se organice de manera efectiva, recomendamos que se integre de la siguiente manera:

UN JEFE DE BRIGADA

Como responsable del trabajo del grupo deberá cubrir las siguientes funciones:

- Informar a las autoridades del núcleo agrario sobre la realización de las actividades de monitoreo.
- Solicitar autorización al dueño del predio para desarrollar el muestreo dentro de su propiedad.
- Definir las funciones de cada miembro de la brigada.
- Organizar, dirigir y orientar el trabajo de campo.
- Velar por el correcto desempeño de las funciones del personal a su cargo.
- Asegurar el correcto uso del instrumental, la ejecución de los métodos y la recopilación de la información.

- Anotar la información en los formularios correspondientes.
- Solucionar los imprevistos que se presenten durante las actividades de campo.

TRES BRIGADISTAS AUXILIARES

Como encargados de apoyar al jefe de brigada, tendrán las siguientes funciones:

- Conocer los objetivos del monitoreo y la importancia de los datos que van a reunir.
- Seguir las indicaciones de esta guía y obtener la información como señala.
- Asegurar que el equipo de campo esté completo y sea funcional.
- Usar el equipo de manera adecuada.
- Conocer el nombre común de plantas y animales, y familiarizarse con el nombre científico de las especies.

Brigadista precavido vale por dos

El trabajo de campo conlleva riesgos, desde un mal paso hasta la mordida de un animal venenoso. La seguridad es tarea de todos; mientras mayores precauciones tomemos, menores serán las probabilidades de sufrir un contratiempo. Es primordial que los integrantes de la brigada tomen las siguientes medidas:

■ **Avisar a las autoridades** del núcleo agrario y a una persona de confianza qué actividades van a realizar, el lugar donde trabajarán, el horario aproximado de salida y de regreso. De esta manera, habrá alguien al pendiente de ellos.

■ **Llevar suficiente agua y alimentos** en caso de que la jornada se extienda o se presente alguna situación, como un accidente o condiciones climáticas adversas, que les impida volver a la hora estimada.

■ **Portar material específico de protección**, como vara o bastón para remover la hojarasca, lentes de seguridad y guantes de carnaza para protegerse de las espinas (en zonas áridas y semiáridas).

■ **Proceder con cautela** ante troncos secos, oquedades, pequeñas cuevas o enramadas donde pueda haber animales venenosos (arañas, alacranes, serpientes y otros).

■ **Vacunarse contra el tétanos y llevar un pequeño botiquín** con material de primeros auxilios que incluya antihistamínicos, en caso de sufrir urticaria o picaduras.

3. ¿DÓNDE MUESTREAMOS?

Los núcleos agrarios que participen en BIOCOMUNI seleccionarán sus Unidades de Muestreo a partir de una malla de puntos provista por la CONAFOR. Esta malla es resultado de reducir la distancia que existe entre cada uno de los 79580 puntos que integran la malla que la CONAFOR utiliza en el INFyS y la CONABIO en el SNMB para inventariar y monitorear la biodiversidad en todo el país.

Para evitar duplicidad en el muestreo, de la malla BIOCOMUNI se eliminaron aquellos puntos monitoreados a través de la malla del INFyS y del SNMB, así como aquellos donde el terreno presenta pendientes mayores a 45 grados (del 100%).

Los núcleos agrarios situarán sus Unidades de Muestreo en cualquiera de los puntos de la malla de BIOCOMUNI que se localicen dentro de sus terrenos. Para elegir las ubicaciones, deben basarse en el conocimiento que tienen de su territorio, los recursos con los que cuentan, el potencial y las condiciones locales, así como aplicar los siguientes criterios:

- a. Preferir ubicaciones cercanas a fuentes naturales de agua; su presencia incrementa las probabilidades de registro de fauna.
- b. Que los puntos confluyan con zonas donde el núcleo agrario implemente el PSA, áreas comunitarias de conservación, restauración, rehabilitación o prácticas

de manejo sustentable silvícola y/o agropecuario.

- c. Escoger áreas donde hayan visto animales o encontrado rastros de fauna.

El núcleo agrario debe escoger al menos seis puntos de muestreo dentro de un mismo ecosistema para que la información recopilada sea representativa en especies, tanto de fauna como de vegetación. En cada uno de los puntos elegidos, la brigada establecerá una Unidad de Muestreo.

La propuesta de lugares debe ser validada por los órganos de representación del núcleo agrario, para que incorpore las necesidades y los intereses de la comunidad, y promueva la apropiación del proceso y la transparencia. Para los beneficiarios del PSA de la CONAFOR, la selección de sitios debe incorporarse en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo, el Programa de Mejores Prácticas de Manejo o el Plan de Buenas Prácticas de Manejo.

El trazo de la Unidad de Muestreo y los métodos específicos para recopilar la información de fauna y de vegetación se detallan en los tres manuales que conforman esta guía:

- 1) Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas



- 2) Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas



4. ¿QUÉ MEDIMOS?

En cada Unidad de Muestreo, BIOCOMUNI recoge información de dos elementos clave de los ecosistemas terrestres: fauna y vegetación.

La fauna silvestre es un indicador de la salud del ecosistema. Regula su estructura, composición, funcionamiento y servicios ecosistémicos como la polinización, la dispersión de semillas, la depredación, la herbivoría y la redistribución de nutrientes.

La vegetación alberga todos los componentes de la biodiversidad y mantiene las condiciones ambientales necesarias para que el ecosistema produzca bienes y servicios que la sociedad necesita y disfruta, como el agua, el clima, la protección del suelo, entre otros.

En BIOCOMUNI, los núcleos agrarios pueden elegir la periodicidad del muestreo de acuerdo a sus necesidades e intereses, siempre y cuando mantengan el rigor metodológico expuesto en esta guía.

El monitoreo de fauna se hará por lo menos dos veces al año, en temporada seca y de lluvia; el monitoreo de vegetación, una vez al año, de preferencia en temporada de lluvia.

El tiempo mínimo que la cámara trampa debe permanecer en campo es de 40 días efectivos. El núcleo agrario puede aumentar este periodo, en tanto la brigada acuda a la Unidad de Muestreo cada cierto tiempo a cambiar la tarjeta de memoria y las baterías.

Para realizar los muestreos, BIOCOMUNI recopila datos de **cinco componentes**:

1. **Aves**
2. **Mamíferos terrestres**
3. **Arbustos, repoblado (renovación de la vegetación) y vegetación menor**
4. **Arbolado y vegetación mayor**
5. **Impactos ambientales**

La información que los núcleos agrarios obtengan sobre estos componentes permitirá conocer la composición y la distribución de las especies animales y vegetales, e identificar sus cambios en el tiempo y el espacio (Cuadro 1).

EL MONITOREO DE FAUNA SE HARÁ POR LO MENOS

2

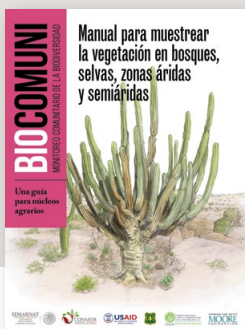
VECES AL AÑO EN TEMPORADA SECA Y DE LLUVIA

Y EL DE VEGETACIÓN

1

VEZ AL AÑO EN TEMPORADA DE LLUVIA

3) Manual para muestrear la vegetación en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas



BIOCOMUNI reúne información sobre cinco componentes de los ecosistemas. Aquí puedes consultar su importancia, así como los indicadores y productos que permitirán generar.

Componente	Relevancia
<p>1 Aves</p>	<p>Las aves son útiles para evaluar y monitorear la salud ambiental, porque son fáciles de observar, viven en todo tipo de ecosistemas, ocupan distintos niveles tróficos y son sensibles a los cambios en su hábitat. Una disminución en el número de especies o de los individuos de una especie puede ser reflejo del deterioro del hábitat, al alterar la disponibilidad de alimento o los lugares de refugio y nidificación de los cuales dependen. Monitorear las aves permite proponer medidas de mitigación de impactos de las actividades humanas o de protección, recuperación y restauración de su hábitat.</p>
<p>2 Mamíferos terrestres</p>	<p>Los mamíferos pequeños, medianos y grandes son muy sensibles a las perturbaciones de su hábitat, por ello son buenos indicadores de la salud del ecosistema. Además, su movilidad les permite trasladarse de lugares no aptos para su desarrollo hacia zonas más favorables, aspecto que los vuelve útiles para evaluar condiciones a través del paisaje. En el caso de los grandes felinos, por ejemplo, su función como depredadores tope y la condición de sus poblaciones los sitúa como un importante indicador del estado general del ecosistema.</p>
<p>3 Arbustos, repoblado y vegetación menor</p>	<p>Los arbustos, el repoblado y la vegetación menor detallan la dinámica de sucesión y regeneración del ecosistema. Son un buen indicador de la salud del mismo porque constituyen la base de las redes alimentarias, sirven de refugio de gran parte de la fauna, protegen el suelo de la erosión y favorecen la infiltración de agua de lluvia. La reducción en la composición y cobertura de las especies del sotobosque y la baja regeneración natural suelen relacionarse con procesos de sobrepastoreo, sobreexplotación de productos maderables y no maderables, incendios forestales, entre otros factores de degradación.</p>
<p>4 Arbolado y vegetación mayor</p>	<p>El arbolado y la vegetación mayor representan un componente muy importante de los ecosistemas, en términos de la captación y almacenamiento de carbono y nutrientes, refugio para la fauna y mantenimiento de la estabilidad del sistema en general. La diversificación vertical con individuos en todas las fases de desarrollo indica que el ecosistema está sano y sigue su dinámica natural de sucesión.</p> <p>En este componente se registran las epífitas, plantas que viven en otros vegetales usándolos como soporte. Su distribución en los árboles provee una variedad de nichos y recursos que son aprovechados por distintos animales (refugio, alimentos, agua, nutrientes). Su ausencia puede desencadenar la desaparición de algunas especies importantes para la salud de los ecosistemas.</p>
<p>5 Impactos ambientales</p>	<p>Los impactos ambientales (incendios, plagas, huracanes, etc.) son elementos esenciales en el funcionamiento de numerosos ecosistemas forestales. Aunque representan perturbaciones naturales frecuentes, si ocurren con gran intensidad y durante un tiempo prolongado, pueden alterar el equilibrio del ecosistema de manera irreversible.</p>

Indicador	Producto
<ul style="list-style-type: none"> • Composición de especies • Distribución de especies • Abundancia relativa de especies (número de especies por sitio de muestreo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Listados de especies de aves • Registro de especies prioritarias, raras, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción • Registros de la distribución de la fauna • Número de especies por sitio de muestreo • Relaciones entre especies y tipos de hábitat
<ul style="list-style-type: none"> • Composición de especies • Distribución de especies • Abundancia relativa de especies (número de especies por sitio de muestreo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Listados de especies de animales • Registro de especies prioritarias, raras, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción • Registro de la distribución de la fauna • Catálogos de la fauna local • Relaciones entre especies y tipos de hábitat
<ul style="list-style-type: none"> • Riqueza: número total de especies arbóreas y arbustivas presentes. • Abundancia: número de individuos de cada especie arbórea o arbustiva presente en un área determinada. • Abundancia relativa: porcentaje de presencia de cada una de las especies arbóreas o arbustivas en un área determinada. • Área basal: suma del diámetro a la altura del pecho de todos los árboles en la superficie de muestreo. • Dominancia relativa: porcentaje del área basal de cada una de las especies arbóreas o arbustivas de la muestra. • Frecuencia: probabilidad de encontrar una especie arbórea o arbustiva en el área muestreada. • Frecuencia relativa: porcentaje de frecuencia de cada una de las especies arbóreas o arbustivas de la muestra. • Índice de valor de importancia: jerarquía de la dominancia de las especies vegetales que contribuyen en el carácter y la estructura del ecosistema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de especies vegetales • Registro de especies vegetales prioritarias, raras, endémicas, vulnerables o en peligro de extinción • Estructura vertical de la vegetación • Estructura horizontal de la vegetación • Número de individuos por especie arbórea, por sitio de muestreo • Porcentaje de regeneración del repoblado de la vegetación arbórea • Mapas de distribución, abundancia y cambios en la vegetación • Gráficos de distribución, abundancia y tendencias de cambio en la vegetación • Estimación de biomasa • Estimación de carbono
<ul style="list-style-type: none"> • Impacto de plagas forestales e incendios forestales: superficie quemada y grado de severidad. • Impacto de actividades humanas: pastoreo, agricultura, urbanización, entre otros. • Abundancia de epífitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de daños por plagas e incendios forestales • Registro de agentes de degradación de la vegetación • Listado de especies invasoras en las Unidades de Muestreo

En cada una de las Unidades de Muestreo se requieren tres fechas para efectuar la primera recopilación de información (Cuadro 2):

DÍA 1: La brigada planea las actividades para ubicar el sitio de monitoreo y emprende la salida de campo para establecer y trazar la Unidad de Muestreo.

DÍA 15: La brigada acude a la Unidad de Muestreo a registrar información de fauna y vegetación e instalar la cámara trampa.

DÍA 55: La brigada regresa a la Unidad de Muestreo a recoger la cámara trampa y realizar otro registro de fauna. Al finalizar, vuelve a la comunidad para capturar la información en una base de datos.

CUADRO 2 | Calendario para establecer la Unidad de Muestreo y realizar el primer monitoreo de fauna y vegetación.

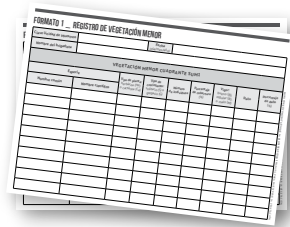
DÍA 1	DÍA 15	DÍA 55
Antes de partir:	Antes de partir:	Antes de partir:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicar el punto donde se instalará la Unidad de Muestreo. 2. Preparar el equipo, los víveres y el botiquín. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurarse de llevar el equipo y los formatos necesarios para realizar el muestreo de vegetación y la primera fase del muestreo de fauna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurarse de llevar el equipo y los formatos necesarios para realizar la segunda fase del muestreo de fauna.
En campo:	En campo:	En campo:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirigirse a la ubicación donde se encuentra el punto donde se establecerá la Unidad de Muestreo. 2. Trazar la Unidad de Muestreo y llenar el formato correspondiente. 3. Trazar las Subunidades de Muestreo y llenar el formato correspondiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contar aves y llenar el formato correspondiente. 2. Registrar huellas y excrementos en el formato correspondiente. 3. Muestrear la vegetación y llenar el formato correspondiente. 4. Reportar los impactos ambientales en el formato. 5. Instalar la cámara trampa y retirarse de la Unidad de Muestreo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recoger la cámara trampa. 2. Contar aves y llenar el formato correspondiente. 3. Registrar huellas y excrementos en el formato correspondiente.
De vuelta a la comunidad:	De vuelta a la comunidad:	De vuelta a la comunidad:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Esperar 14 días. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpiar el equipo y esperar 40 días. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los formularios y descargar las imágenes de las tarjetas de memoria. 2. Capturar la información en la base de datos. 3. Dar mantenimiento al equipo y hacer el reporte necesario.

5. ¿QUÉ EQUIPO UTILIZAMOS?

Cada brigada deberá contar con los siguientes materiales, instrumentos y aparatos para llevar a cabo las actividades de monitoreo de BIOCUMUNI:

FORMATOS DE CAMPO

Los manuales de esta guía anexan los diversos formularios que se requieren para registrar las actividades de las brigadas BIOCUMUNI y los muestreos que realizan.



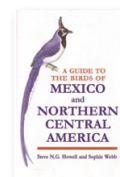
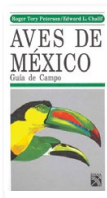
GUÍAS DE AVES

Las usamos en campo para cotejar las características, nombres comunes y científicos de las aves durante los muestreos.

> Recomendamos las siguientes guías:

Todo el país

- Peterson, R.T. y E.L. Chalif (1994), *Aves de México*, Diana, 473 pp. (Aves de todo México en español).
- Howell, S.N.G. y S. Webb (1995), *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*, Oxford University Press, 851 pp. (Aves de todo México en inglés).



Norte del país

- Kaufman, K. (2005), *Guía de campo a las aves de Norteamérica*, Houghton Mifflin Company, 392 pp. (Aves migratorias).
- Perlo, B. (2006), *Birds of Mexico and Central America*, Princeton University Press, 336 pp. (Aves de Centroamérica en inglés).



Norte y centro del país

- Dunn, J. y J. Alderfer (2012), *Field Guide to the Birds of North America*, National Geographic Society, 574 pp. (Aves migratorias en inglés).
- Sibley, D.A. (2001), *The Sibley Guide to Birds*, Alfred A. Knopf, 545 pp. (Aves migratorias en inglés).



Sur del país

- Preston Edwards, E. (1998), *A Field Guide to the Birds of México and Adjacent Areas: Belize, Guatemala, and El Salvador*, E.P. Edwards, 292 pp. (Aves migratorias).



GUÍAS DE HUELLAS Y EXCREMENTOS

Las usamos en campo para comparar las características de los rastros que dejan los mamíferos.

> Recomendamos *Huellas de los mamíferos mexicanos, guía de campo*, y *Manual para el rastreo de mamíferos terrestres de México*, ambos de Marcelo Aranda.





BINOCULARES

Amplían la imagen de objetos lejanos a través de lentes y espejos. Nos sirven para observar e identificar las aves. Se necesitan dos binoculares.

> Recomendamos los prismáticos marca Eagle Optics modelos Denali o Shrike de 10 por 42.



BRÚJULA

Equipo de orientación que consiste en una aguja imantada que gira sobre su eje y señala siempre hacia el Norte magnético del planeta.

> Recomendamos una brújula profesional Brunton 90 modelo F5008.



CINTA DIAMÉTRICA DE 10 METROS

Cinta graduada que usamos para medir el diámetro normal del arbolado y la vegetación mayor.



CINTA DE SEÑALIZACIÓN (FLAGGING)

Se usa para marcar los límites de las zonas de muestreo, para que sea sencillo ubicarlos a la distancia. Se necesitan dos colores: anaranjado y amarillo.



CLINÓMETRO

Instrumento para medir pendientes, alturas y distancias. Se emplea para calcular la inclinación de los terrenos y la altura de la vegetación.

> Recomendamos un clinómetro Suunto PM5/SPC. Es posible que en el núcleo agrario cuenten con un vértex que puede sustituir la compra del clinómetro.



CUADRANTE DE PVC DE UN METRO POR LADO

Consiste en un marco que se arma con tubos y codos de PVC de media pulgada. Lo usamos para registrar la vegetación menor en zonas áridas y semiáridas.



ESTACAS DE MADERA, METAL O PLÁSTICO DE 30 CENTÍMETROS Y UN DIÁMETRO DE 5/8 DE PULGADA

Se utilizan para señalar los límites de la Unidad y las Subunidades de Muestreo. El material se debe elegir (metal, madera o PVC) de acuerdo al tipo de suelo en el que se quieran clavar.



FLEXÓMETRO DE 10 METROS

Cinta graduada flexible y retráctil para medir distancias cortas o alturas.



LONGÍMETRO O CINTA LARGA DE 50 METROS

Instrumento para medir distancias en el terreno. Será de mucha utilidad durante el trazo de la Unidad de Muestreo.



MACHETE CON FUNDA

Cuchillo que facilita el acceso a zonas con vegetación espesa. Procurar llevarlo con funda para evitar accidentes.



PINTURA EN AEROSOL DE COLOR AMARILLO

Se utiliza para marcar árboles y ramas con el propósito de identificarlos en muestreos posteriores.

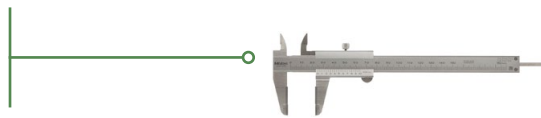
REGLA GRADUADA EN ESCUADRA DE 20 CENTÍMETROS O DOS REGLAS DE 30 CENTÍMETROS

Sirven para medir largo y ancho de las huellas y los excrementos encontrados, además de ser una referencia visual en las fotografías.



VERNIER

Es un instrumento de precisión que ocupamos para medir el diámetro máximo de los excrementos.



CÁMARA FOTOGRÁFICA DIGITAL

Equipo que usamos para fotografiar la instalación de la Unidad de Muestreo y de la cámara trampa, así como de las huellas y los excrementos encontrados.

> Cualquier marca y modelo con resolución superior a 16 megapíxeles funciona.



CÁMARA TRAMPA

Equipo que fotografía animales en estado salvaje. Se activa automáticamente gracias a un sensor que detecta movimiento.

> Recomendamos la cámara trampa Cuddeback Black Flash, modelo 1231, o Cuddeback Long Range IR, modelo 1224. Para otras marcas y modelos sugerimos verificar que cuenten con una resolución superior a 12 megapíxeles y que tengan flash no visible (infrarrojo).



GPS (SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL)

Equipo electrónico de geolocalización vinculado a una red de satélites que determina una posición en la superficie del planeta. Las coordenadas GPS están formadas por dos componentes: latitud y longitud. La latitud indica la ubicación Norte-Sur, y la longitud, la posición Este-Oeste.

En BIOCOMUNI usamos el GPS para identificar las coordenadas, en grados decimales, de la Unidad de Muestreo, así como de los rastros que dejan los animales. El GPS se configura de acuerdo al Anexo 1 del "Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", que incluye esta guía.

> Recomendamos Garmin Etrex 30 o Garmin GPSMAP 64s.



PILAS AA

La cámara trampa requiere ocho baterías AA.

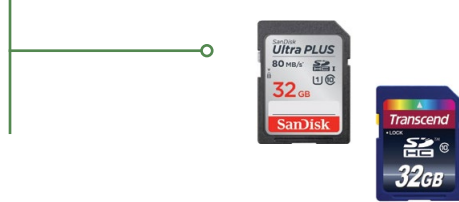
> Recomendamos usar pilas de litio (de alta duración), marcas Duracell o Energizer.



TARJETAS DE MEMORIA SDHC CLASE 10

Estos dispositivos sirven para almacenar información. La cámara trampa y la cámara fotográfica necesitan, cada una, una tarjeta de memoria.

> Recomendamos las memorias de 32 o 64 gigabytes de las marcas SanDisk, Transcend o Lexar. Sugerimos no adquirir tarjetas de memoria micro SD.



Si bien el jefe de brigada es responsable del equipo, su manejo correcto y cuidadoso es tarea de todos los brigadistas. Es importante que después de cada salida de campo lo revisen, limpien y conserven para poder usarlo en el siguiente muestreo. Cualquier elemento faltante o con daño debe reportarse al jefe de brigada para brindar atención al tema.

6. ¿CÓMO CAPTURAMOS Y MANEJAMOS LOS DATOS?

De vuelta a la comunidad, después de obtener la información necesaria y recuperar la cámara trampa, es recomendable que el jefe de brigada revise los formatos para corregir errores, pasar los datos en limpio y validarlos. Descargará todas las fotografías que se encuentren almacenadas en las tarjetas de memoria de la cámara fotográfica y de la cámara trampa.

Con la información completa y ordenada, el jefe de brigada procederá a capturarla en una plataforma digital diseñada por la CONAFOR. Para resolver dudas o realizar estas actividades, la brigada puede solicitar y recibir apoyo del personal de la CONAFOR y del asesor técnico que el núcleo agrario ha contratado como parte de sus compromisos como beneficiario del PSA.

Una copia de la base de datos permanecerá en el núcleo agrario, con el propósito de que se visualicen la importancia y los beneficios del monitoreo, y se use la información para tomar decisiones. Otra copia se enviará a la CONAFOR para su validación, revisión, verificación, preparación y análisis a nivel regional y nacional.

La calidad de la información que se recopile es fundamental para que BIOCOMUNI alcance sus objetivos. Es esencial que su obtención sea estandarizada entre individuos, comunidades y regiones.

La CONAFOR contará con diversos sistemas de control para resguardar la confiabilidad de los datos: antes y durante la salida de campo prestará acompañamiento técnico a los núcleos agrarios para conseguir el trazo preciso de las Unidades de Muestreo y la identificación correcta de las especies halladas. Esto facilitará la integración de la base de datos de BIOCOMUNI y su incorporación a los esfuerzos de monitoreo nacional, por ejemplo, el SNMB bajo responsabilidad de la CONABIO.

Para el manejo y la validación de datos en las comunidades, en BIOCOMUNI buscaremos el uso de plataformas ya existentes que los expertos en monitoreo de fauna y vegetación recomiendan. Por ejemplo, la información sobre aves puede incorporarse al programa *aVerAves* (disponible en <http://averaves.org/>), implementado en México con la colaboración de la CONABIO. A través de una cuenta especial para cada comunidad, esta sencilla herramienta permite a los núcleos agrarios dar seguimiento a las aves observadas en su región y visualizar las especies de otros sitios de México y el mundo. De igual forma, las fotografías de la cámara trampa pueden ser almacenadas, manejadas y etiquetadas con el software gratuito *WildID* (disponible en <http://wildid.teamnetwork.org/help.jsp>), el cual puede ejecutarse en cualquier computadora sin necesidad de acceso a internet.

La CONAFOR asegurará el retorno a los núcleos agrarios de los resultados que se obtengan del análisis regional de la información, para complementar el análisis local, y desarrollará las herramientas de comunicación necesarias para asegurar el acceso a la información y la transferencia de conocimiento. Los datos originales (en bruto) son propiedad de los núcleos agrarios que reúnan la información; los datos finales, contenidos en el sitio web de la CONAFOR, son propiedad de la CONAFOR y de acceso público, manteniendo la autoría de cada propietario y protegiendo la información privada o sensible. La información de BIOCOMUNI estará siempre disponible para las comunidades locales a través de la plataforma digital de la CONAFOR.

7. ¿QUÉ SIGUE?

La puesta en marcha de BIOCOMUNI se encuentra en fase de adaptación. Durante el primer año de operación se ha programado la capacitación y el equipamiento, con acompañamiento técnico, de los núcleos agrarios que son beneficiarios del PSA de la CONAFOR y que decidan monitorear la biodiversidad. Esto permitirá implementar la iniciativa a escala regional, establecer datos de referencia y afinar los diferentes componentes, al igual que la malla de puntos de muestreo, las variables, los métodos

e indicadores, los procedimientos, la plataforma de captura de datos y el análisis de información a nivel local y nacional.

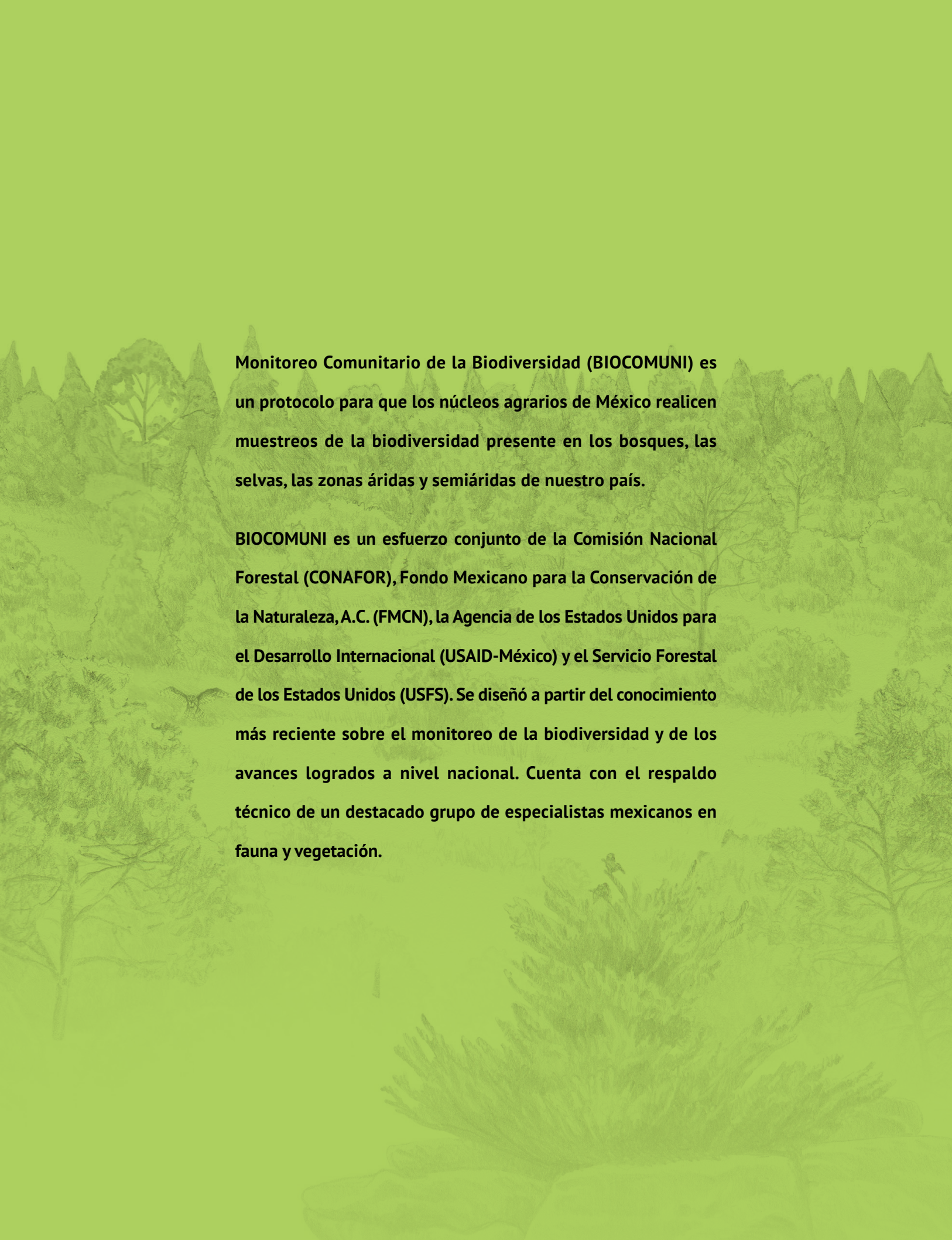
Un segundo año de implementación permitirá el funcionamiento de BIOCOMUNI en el mediano plazo, arropado bajo la política nacional de pago por servicios ambientales de la CONAFOR, apuntalado por diferentes sectores y actores sociales que acompañen a los núcleos agrarios en el monitoreo de la biodiversidad.

Durante el primer año de operación se ha programado la capacitación y el equipamiento, con acompañamiento técnico, de los núcleos agrarios beneficiarios del PSA de la CONAFOR que decidan participar en BIOCOMUNI.



Zorra gris
Urocyon cinereoargenteus

- Aranda, M. (2013), *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Brandon, K., L. Gorenflo, A. Rodrigues y R. Waller (2005), "Reconciling Biodiversity Conservation, People, Protected Areas and Agricultural Suitability in Mexico", *World Development*, núm. 33, vol. 9, p. 1403-1418.
- Cintrón-Molero, G., y Y. Schaeffer-Novelli (1984), *Methods for Studying Mangrove Structure*, en Snedeker, S.C., y J.G. Snedeker (eds.), *The Mangrove Ecosystems: Research Methods*, UNESCO, París, Francia.
- Cintrón-Molero, G. y Y. Schaeffer-Novelli (1985), "Características y desarrollo estructural de los manglares del Norte y Sur América", *Ciencinteram*, núm. 25, p. 4-15.
- CONABIO (2006), *Capital natural y bienestar social*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO (2008), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, disponible en: www.conabio.gob.mx/institucion/snib/doctos/acerca.html
- CONABIO (2017), Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad, disponible en: www.biodiversidad.gob.mx/sistema_monitoreo/
- CONAFOR (2017), Inventario Nacional Forestal y de Suelos, disponible en: www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/infys
- CONAFOR-SEMARNAT, Programa Nacional Forestal 2014-2018, disponible en: www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?articulo=5382&grupo=4
- Evans, K., y M.R. Guariguata (2008), *Monitoreo participativo para el manejo forestal en el trópico: una revisión de herramientas, conceptos y lecciones aprendidas*, Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Gallina, S., y C. López-González (2011), *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*, vol. 1, Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A.C., Querétaro, México.
- Guijt, I. (1999), *Participatory Monitoring and Evaluation for Natural Resource Management and Research, Socioeconomic Methodologies for Natural Resources Research*, Natural Resources Institute, Chatham, Reino Unido.
- Kauffman, J., D. Donato y M. Adame (2013), *Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares*, docto. de trabajo 117, CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Koskimies, P. (1989), *Birds as a Tool in Environmental Monitoring*, Ann. Zool. Fennici 26, p. 153-166.
- Leis, S.A., D.M. Leslie, D.M. Engle y J.S. Fehmi (2008), "Small Mammals as Indicators of Short-term and Long-term Disturbance in Mixed Prairie", *Environ Monit Assess* 137(1-3), p. 75-84.
- Madrid, L., J.M. Núñez, G. Quiroz y Y. Rodríguez (2009), "La propiedad social forestal en México", *Investigación Ambiental* 1(2), p. 179-196.
- Mostacedo, B., y T.S. Fredericksen (2000), *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*, BOLFOR, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Murdiyasar, D., J.B. Kauffman, M. Warren, E. Pramova y K. Hergoualc'h (2012), *Tropical Wetlands for Climate Change Adaptation and Mitigation: Science and Policy Imperatives with Special Reference to Indonesia*, docto. de trabajo 91, CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Ortega Álvarez, R., L.A. Sánchez González, H. Berlanga, V. Rodríguez Contreras y V. Vargas (2012), *Manual para monitores comunitarios de aves*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México), Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBM-M), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), México.
- Restrepo, J., y L.J. Vivas-Aguas (2007), *Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica: piangua y cangrejo azul*, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVERMAR), Santa Marta, Colombia.
- Reyes, J.A., J.P. Gómez, R.O. Muis, R. Zavala, G.A. Ríos y O. Villalobos (2012), *Atlas de Propiedad Social y Servicios Ambientales en México*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Cooperación Técnica, Registro Agrario Nacional-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, México.
- Rincón-Ruiz, A., M. Echeverry-Duque, A.M. Piñeros, C.H. Tapia, A. David, P. Arias-Arévalo y P.A. Zuluaga (2014), *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos*, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.
- Romahn, C., y H. Ramírez (2010), *Dendrometría*, Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Forestales, México.
- Ruiz Gutiérrez, V. (2016), *PROALAS-Programa de América Latina para Aves Silvestres, una plataforma regional para monitoreo de aves*, The Cornell Lab of Ornithology, Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte-México (NABCI-México), y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Ulloa, A. G., R.H. Cruz, G.W. Torres y P.C.J. Renjifo (1998), *Manual sobre la dinámica del crecimiento, capacidad de regeneración natural y aspectos fenológicos de los manglares*, Proyecto Manglares de Colombia, Santa Fe de Bogotá, Colombia.



Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad (BIOCOMUNI) es un protocolo para que los núcleos agrarios de México realicen muestreos de la biodiversidad presente en los bosques, las selvas, las zonas áridas y semiáridas de nuestro país.

BIOCOMUNI es un esfuerzo conjunto de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN), la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID-México) y el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS). Se diseñó a partir del conocimiento más reciente sobre el monitoreo de la biodiversidad y de los avances logrados a nivel nacional. Cuenta con el respaldo técnico de un destacado grupo de especialistas mexicanos en fauna y vegetación.