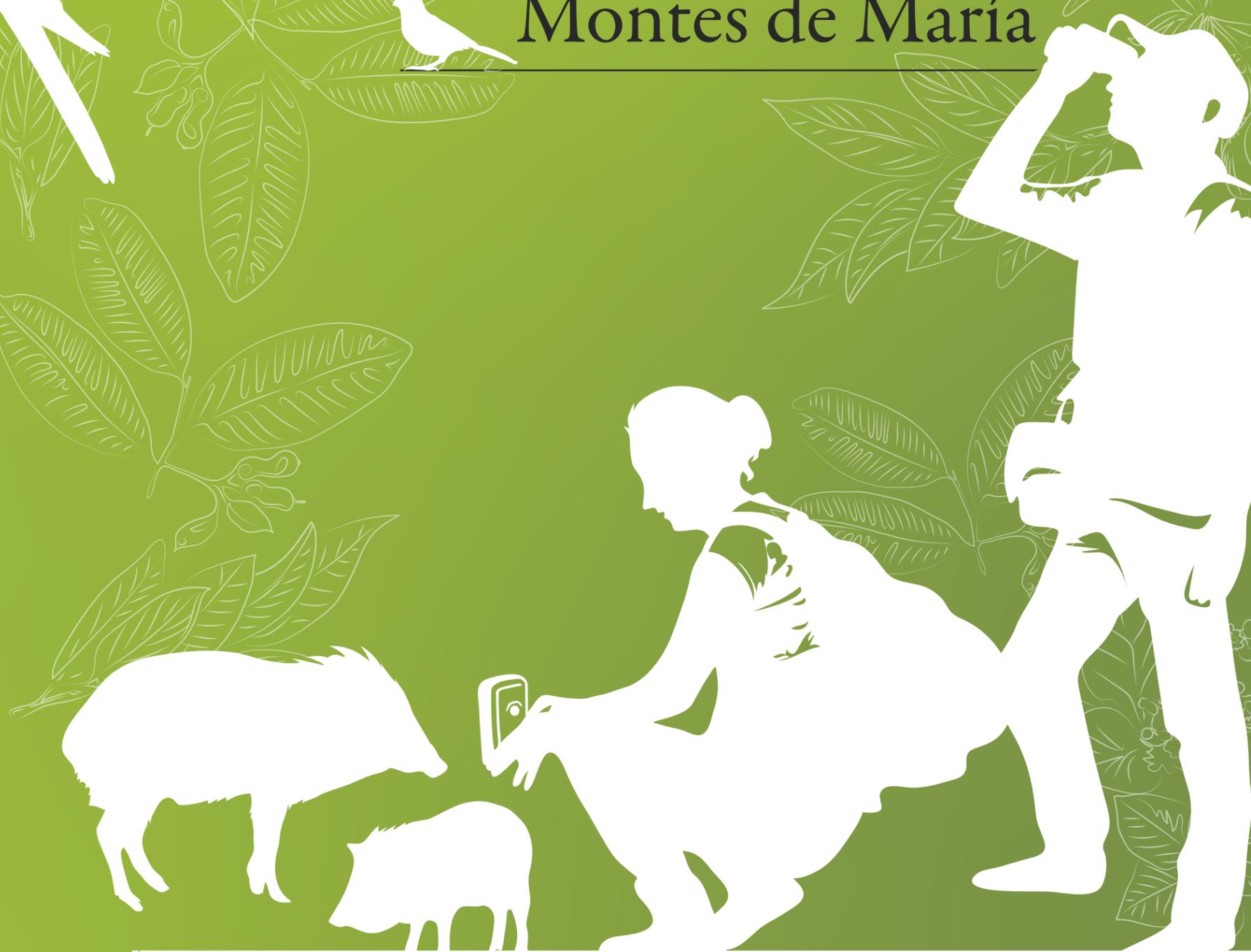




# *Monitoreo comunitario* de la biodiversidad en Montes de María

El **bosque seco tropical** es parte importante del desarrollo cultural y económico de las poblaciones humanas. En Colombia alrededor 92 % se ha **transformado** para la producción agrícola o en áreas urbanas. La región de Montes de María, en el norte de Colombia, donde se encuentra uno de los bosques secos más amenazados del país, se ha visto fuertemente afectada por el período de conflicto armado. Las comunidades rurales en esta área han desarrollado proyectos que han contribuido a la **sostenibilidad de este ecosistema**. Durante aproximadamente cuatro años, el **Instituto Humboldt** ha apoyado procesos de monitoreo comunitario en la región, estos son procesos continuos donde las comunidades locales registran información sobre sus recursos naturales, generan un conocimiento más preciso sobre sus condiciones e implementan acciones de gestión en respuesta a lo que han aprendido en el proceso.

Durante 2019 y 2020 el proyecto PEER, "Implementación de variables esenciales de biodiversidad (VEB) para la evaluación y monitoreo de la biodiversidad a nivel subnacional en Colombia", desarrolló un esquema de monitoreo con las comunidades para generar VEB a escala local en Montes de María. Tres asociaciones comunitarias de agricultores de mujeres y hombres víctimas del conflicto armado participaron en este proyecto y se identificaron un conjunto de indicadores para monitorear VEB.



# *Monitoreo comunitario* de la biodiversidad en Montes de María

---

## **AUTORES**

María Isabel Arce-Plata, Yenifer Herrera-Varón,  
César Gutiérrez Montoya, María Cecilia Londoño-Murcia

## **COLABORADORES**

Bibiana Gómez, Sindy Martínez, Jaime Iván Burbano,  
Luis Fernando Urbina, Jesús Anaya,  
Víctor Gutiérrez, Mike Gill, Petteri Vihervaara



# Contenido

CONTENIDO	03
PRESENTACIÓN	04
CONCEPTOS CLAVE	06

MONITOREO COMUNITARIO DE LA BIODIVERSIDAD	07
¿Qué es monitoreo de la biodiversidad?	07
¿Qué es el monitoreo comunitario?	07
Variables Esenciales de Biodiversidad (VEB)	08
CICLO DE MONITOREO COMUNITARIO DE LA BIODIVERSIDAD	10

IMPLEMENTACIÓN DE UN ESQUEMA DE MONITOREO EN MONTES DE MARÍA	12
Problemáticas, escenarios y objetivos	12
APRENDIZAJES Y REFLEXIONES FINALES	15
RUTA DEL MONITOREO COMUNITARIO EN MONTES DE MARÍA	16

METODOLOGÍAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MONITOREO COMUNITARIO	18
Validación de coberturas	18
Parcela de vegetación	20
Puntos de conteo	22
Cámaras trampa	24
Medición de floración, fructificación e interacción	26
Medición de lluvia - precipitación	28
Medición de caudal	30

Agradecemos a todas las personas de la comunidad de Montes de María, especialmente a los integrantes de las asociaciones Amusi, Asicac y Asobrasilar por su participación en los talleres, su voluntad de trabajo y sus valiosos aportes durante este proceso. También agradecemos al equipo del Santuario de Fauna y Flora Los Colorados por su participación y acompañamiento en los talleres y recorridos.

## EDICIÓN

María Isabel Arce-Plata, Yenifer Herrera-Varón,  
César Gutiérrez Montoya, María Cecilia Londoño-Murcia

## REVISIÓN CIENTÍFICA

Carolina Soto-Vargas, Lina María Sánchez-Clavijo y Clara Lucía Matallana-Tobón

## COLABORADORES

Bibiana Gómez, Sindy Martínez, Jaime Iván Burbano, Luis Fernando Urbina, Jesús Anaya, Víctor Gutiérrez, Mike Gill, Petteri Vihervaara

## DISEÑO, DIAGRAMACIÓN E ILUSTRACIÓN

César Gutiérrez Montoya

## CORRECCIÓN DE ESTILO

Laura Giraldo Martínez y Ana María Rueda

## FOTOGRAFÍAS

María Isabel Arce-Plata y Eduardo Rodríguez

## ICONOS

The noun project

## ISBN

XXX

## CITACIÓN SUGERIDA

Arce-Plata, M. I. *et al* (2020). Monitoreo comunitario de la biodiversidad en Montes de María. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 32 pp.

## PALABRAS CLAVE

Bosque seco tropical, Montes de María, monitoreo comunitario, variables esenciales de biodiversidad, ciclo de monitoreo comunitario.

## PRIMERA EDICIÓN

Documento preparado por la Editorial  
Alexander von Humboldt  
2020

## FICHA BIBLIOGRÁFICA

Esta publicación ha sido producida con el apoyo total o parcial de NAS y del pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), número de subvención USAID AID-OAA-A-11-00012. El contenido de esta publicación es la responsabilidad total del Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt y no necesariamente reflejan las opiniones de NAS, USAID o del gobierno de los Estados Unidos.



# Presentación



f. María Isabel Arce-Plata

El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo. En Colombia solo queda el 8 % de su área original<sup>1</sup>, el 92 % se ha transformado en zonas de producción agropecuaria o zonas urbanas. El bosque seco tropical es importante para el desarrollo cultural y económico<sup>2,3,4</sup>. Entre los bienes y servicios que prestan estos bosques están la madera para leña y construcción, plantas medicinales, condimentos, carne de monte, sombra, agua y aire puro<sup>2,3</sup>. Para hablar de desarrollo sostenible es necesario entender el papel que la naturaleza tiene en el bienestar humano y conservarla oportunamente<sup>5,6</sup>.

En el Caribe colombiano se concentra la mayor extensión de este ecosistema. Los Montes de María, en los departamentos de Sucre y Bolívar, cuentan con uno de los fragmentos más grandes y en mejor estado de conservación a nivel nacional: el Santuario de Fauna y Flora Los

Colorados<sup>1,7,8</sup>. En esta región, donde las montañas no sobrepasan los mil metros de altura, las comunidades rurales se han organizado en asociaciones con objetivos comunes para la conservación del bosque seco tropical y han desarrollado numerosos proyectos para aportar a la sensibilización y apropiación de este ecosistema. El monitoreo comunitario permite hacer un seguimiento constante de la biodiversidad local, a partir del cual se pueden generar prácticas y saberes alrededor del bosque, resultando en un mejor manejo por parte de las personas que conviven y se benefician de este ecosistema.

Los miembros de la Asociación de Mujeres Unidas de San Isidro (Amusi) en El Carmen de Bolívar, la Asociación Integral de Campesinos de Cañito (Asicac) en San Juan de Nepomuceno y la Asociación de Productores Agropecuarios de la Vereda Brasilar (Asobrasilar) en San Jacinto, en conjunto con investigadores del Instituto Humboldt, diseñaron un esquema de monitoreo comunitario que aporta al desarrollo de las Variables Esenciales de la Biodiversidad (VEB) a escala local en Colombia. Este proceso se inició en 2019, en el marco del proyecto "Implementación de Variables Esenciales de Biodiversidad (VEB) para evaluación y monitoreo de la biodiversidad a nivel subnacional en Colombia" financiado por USAID y la Academia Nacional de Ciencia de Estados Unidos.

Esta publicación presenta una hoja de ruta para la implementación del esquema de monitoreo comunitario propuesto, y busca fortalecer las capacidades locales para la obtención de información que aporte a la toma de decisiones en el manejo y uso de la biodiversidad en sus territorios. La primera parte consiste en una explicación de las definiciones importantes relacionadas con el monitoreo comunitario, la segunda parte muestra lo obtenido en la implementación de esta metodología en Montes de María. Finalmente, en la tercera parte se describe cómo realizar el monitoreo de las variables elegidas en este proceso.

f. Eduardo Rodríguez



## ASOCIACIÓN DE MUJERES UNIDAS DE SAN ISIDRO (AMUSI)

En el 2008, más de 30 familias del corregimiento San Isidro, en el municipio de El Carmen de Bolívar (Bolívar), conformaron la asociación. Desde su creación, ha sido liderada por mujeres campesinas, víctimas del conflicto armado. Una de las principales motivaciones de las mujeres y los hombres que la conforman es el fortalecimiento de sus capacidades para entender las dinámicas de la biodiversidad y el impacto de sus acciones en el territorio, generando datos que les permitan tomar decisiones con respecto al manejo y conservación del bosque seco. Su principal actividad económica está asociada a la siembra de ñame, yuca y maíz, mediante procesos de productividad sostenible, y en el cuidado y protección de una reserva (no declarada) importante para las comunidades de la zona. Esta reserva cuenta con un importante remanente de bosque seco que abastece de agua a las familias durante la época de sequía.

## ASOCIACIÓN INTEGRAL DE CAMPESINOS DE CAÑITO (ASICAC)

Formada en 1996 por hombres y mujeres de más de 40 familias de la vereda Cañito, en el municipio de San Juan Nepomuceno (Bolívar), esta asociación considera fundamental capacitarse en la generación de conocimiento y prácticas que les permitan entender y medir el impacto de las intervenciones en la biodiversidad, a partir de un modelo de finca sostenible "La Finca Montemariana". En años anteriores se dedicaron a la extracción de recursos maderables y cacería, ahora su principal actividad económica es la siembra de ñame, yuca, maíz y aguacate. Las familias de Asicac llevan más de 12 años trabajando juntas, y en asocio con otras veredas, por la protección de un área conservada por ellos (que no cuenta con ninguna figura de protección legal), importante para el abastecimiento de agua en temporada de sequía, y del corredor estratégico para la biodiversidad que conecta la vereda con las reservas Perico y Laguna (áreas declaradas como reservas forestales protectoras regionales).

## ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE LA VEREDA BRASILAR (ASOBRASILAR)

En el 2015 se fundó Asobrasilar en la vereda Brasilar del municipio de San Jacinto (Bolívar), actualmente la conforman 25 asociados. Antes, sus integrantes se dedicaban a la cacería y a la tala de especies maderables, ahora son los principales productores de ñame, frijoles, cilantro, cacao y ají del "Proyecto Caribe", donde prestigiosos restaurantes de diferentes ciudades del país compran sus productos para la preparación de comidas de alta cocina. Sus miembros se consideran "guardianes del bosque seco", pues se dedican a la recuperación de especies nativas como la ceiba bruja y ceiba leche, la espinaca costeña, el cilantro cimarrón, el arroz secano y distintos tipos de frijol y maíz. Hacen parte del programa de conservación y uso sostenible de bosque seco del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y el Instituto Humboldt.



Miembros de las asociaciones comunitarias e investigadores el Instituto Humboldt durante taller realizado en Barranquilla en 2019. f. María Isabel Arce-Plata

# Conceptos clave

A lo largo de la publicación se utilizan conceptos relacionados con el monitoreo comunitario de la biodiversidad. A continuación, proponemos sus definiciones para orientar y facilitar la lectura.

**Acciones:** actividades planteadas en respuesta a las problemáticas que ocurren en el territorio, con las cuales se espera modificar la tendencia ocasionada por prácticas que impactan la biodiversidad. Estas acciones están enfocadas en alcanzar el objetivo definido.

**Datos:** una representación o un valor (numérico, alfabético, espacial, entre otros) que se le asigna a la variable cuando se hace su medición. Estos permiten describir hechos o sucesos.

**Escenario:** descripción de una proyección a futuro, de acuerdo a problemáticas que ocurren en el territorio, o que potencialmente pueden suceder. Con el escenario se plantea un objetivo deseado para el territorio.

**Fenológico:** estudio de los procesos temporales de las especies, por ejemplo en plantas se refiere a estudios de sus procesos de floración y fructificación.

**Indicadores:** valor calculado a partir de los datos recolectados en el monitoreo que permite medir el progreso hacia el objetivo planteado.

**Monitor comunitario:** persona de una comunidad que participa en una estrategia de monitoreo. Su rol permite a las comunidades acercarse más al conocimiento de su territorio y facilitar las decisiones informadas.

**Monitoreo comunitario:** proceso de recolección continuo de información, donde se involucran activamente las comunidades locales, y que permite evaluar el progreso hacia el cumplimiento de acciones y objetivos.

**Narrativa:** historia que cuenta una serie de eventos y plantea posibles relaciones entre los componentes del sistema socioecológico.

**Objetivo:** resultado esperado de una acción, o un estado deseado de un sistema o lugar. Por ejemplo, uno de los objetivos de desarrollo sostenible planteados a nivel mundial es promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.

**Objeto de monitoreo:** también llamado objeto de estudio, es el aspecto o elemento concreto al cual se le va a hacer seguimiento con el monitoreo. Por ejemplo, precipitación en el bosque seco, las aves acuáticas, entre otros.

**Política de datos abiertos:** busca que los datos sobre biodiversidad estén disponibles de forma abierta para una amplia variedad de audiencias, apoyando de forma oportuna y eficiente la gestión integral de la biodiversidad.

**Rasgos funcionales:** hace referencia a una característica medible del organismo y su relación con el entorno. Por ejemplo, periodos de floración y fructificación de una especie de planta en un área de monitoreo.

**Sistema socioecológico:** sistema compuesto por el ser humano y los componentes de la sociedad (cultura, economía, social, política) que interactúan con la biodiversidad y sus elementos, donde se resalta la relación entre el ser humano y la naturaleza.

**Sistematización de información:** ejercicio de organizar, digitalizar y archivar la información colectada.

**Variables:** característica que se puede medir y puede cambiar en espacio y/o tiempo.

# Monitoreo comunitario de la biodiversidad

## ¿QUÉ ES MONITOREO DE LA BIODIVERSIDAD?

Las actividades humanas han cambiado las dinámicas de la naturaleza. Esto ha resultado en crisis ambientales, en el aumento de la extinción de especies y la disminución de la disponibilidad y calidad de recursos naturales<sup>9,10,11</sup>. Dado que los seres humanos dependemos en gran parte de la naturaleza, es importante conocer cómo están cambiando las dinámicas naturales y cómo responden a nuestras acciones. Una manera de hacer seguimiento a estas dinámicas, analizar a qué se deben los cambios e incluso buscar alternativas para mejorar las prácticas de manejo o actividades realizadas en el territorio, es realizando monitoreo.

**El monitoreo es la obtención de información de forma continua para evaluar y medir los cambios y el progreso hacia el cumplimiento de algún objetivo<sup>12,13,14</sup>.** A partir de los resultados del monitoreo se puede evaluar el impacto de las acciones y actividades desarrolladas en el territorio, por ejemplo, estrategias de conservación, aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, restauración ecológica, zonificación, entre otras<sup>15</sup>.

El monitoreo de la biodiversidad independientemente del contexto social o natural, la escala espacial en la que se pretenda desarrollar (predial, regional) o del objetivo al que haga seguimiento deberá ser aplicado teniendo en cuenta tres fases. Estas consisten en una serie de pasos que conforman el **ciclo de monitoreo comunitario**:

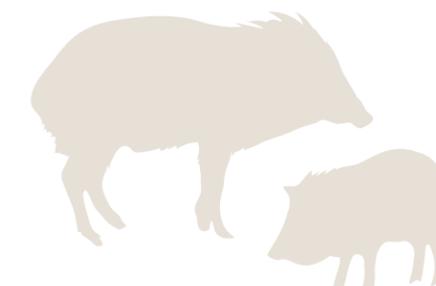
- **Planeación**
  - Paso 1: entender el problema.
  - Paso 2: plantear escenarios, objetivos y acciones.
  - Paso 3: identificar la pregunta de monitoreo y qué variables medir para contestarla.
- **Implementación**
  - Paso 4: definir cómo hacer el monitoreo, ir a campo y tomar datos.
  - Paso 5: sistematizar y enviar los datos.
  - Paso 6: analizar y calcular indicadores.
- **Evaluación y divulgación**
  - Paso 7: evaluar y reflexionar si se ha avanzado hacia el objetivo planteado.
  - Paso 8: comunicar y publicar los avances.

## ¿QUÉ ES EL MONITOREO COMUNITARIO?

Cuando las comunidades se organizan para conservar y proteger la biodiversidad necesitan realizar una evaluación y un seguimiento al funcionamiento de las estrategias de conservación, manejo y de las decisiones que se están tomando sobre el territorio. El monitoreo de la biodiversidad posibilita hacer esto, pues permite conocer el estado de la zona que se priorice para conservar o manejar y tomar las medidas necesarias para ajustar las estrategias y acciones, conforme se evidencia el avance o no hacia los objetivos que se quieren alcanzar. Cuando se implementan estrategias de monitoreo que incluyen la participación activa de las comunidades locales en todo el proceso se habla de monitoreo comunitario.

El **ciclo de monitoreo comunitario** permite estructurar el proceso, pues es una herramienta que ayuda a diseñar, implementar y evaluar los proyectos. Este monitoreo debe nacer y responder a los intereses y necesidades de las comunidades y personas involucradas. Esta es una oportunidad para que las comunidades generen los datos necesarios para el aprendizaje y la gestión adaptativa de su territorio<sup>16</sup>. A su vez, el aprendizaje social se articula a través del análisis oportuno, reflexivo y colaborativo de los resultados obtenidos en los ciclos de aprendizaje<sup>17</sup>.

Los ciclos de aprendizaje son una herramienta que permite a las comunidades pasar de una observación (dato) a un procesamiento y análisis de la información. Esto brinda elementos para planificar una nueva acción o estrategia que genere cambios en las dinámicas aprendidas. El monitoreo, más allá de recolectar datos, es un proceso de aprendizaje que permite un manejo adaptativo y reflexivo con respecto a la biodiversidad.



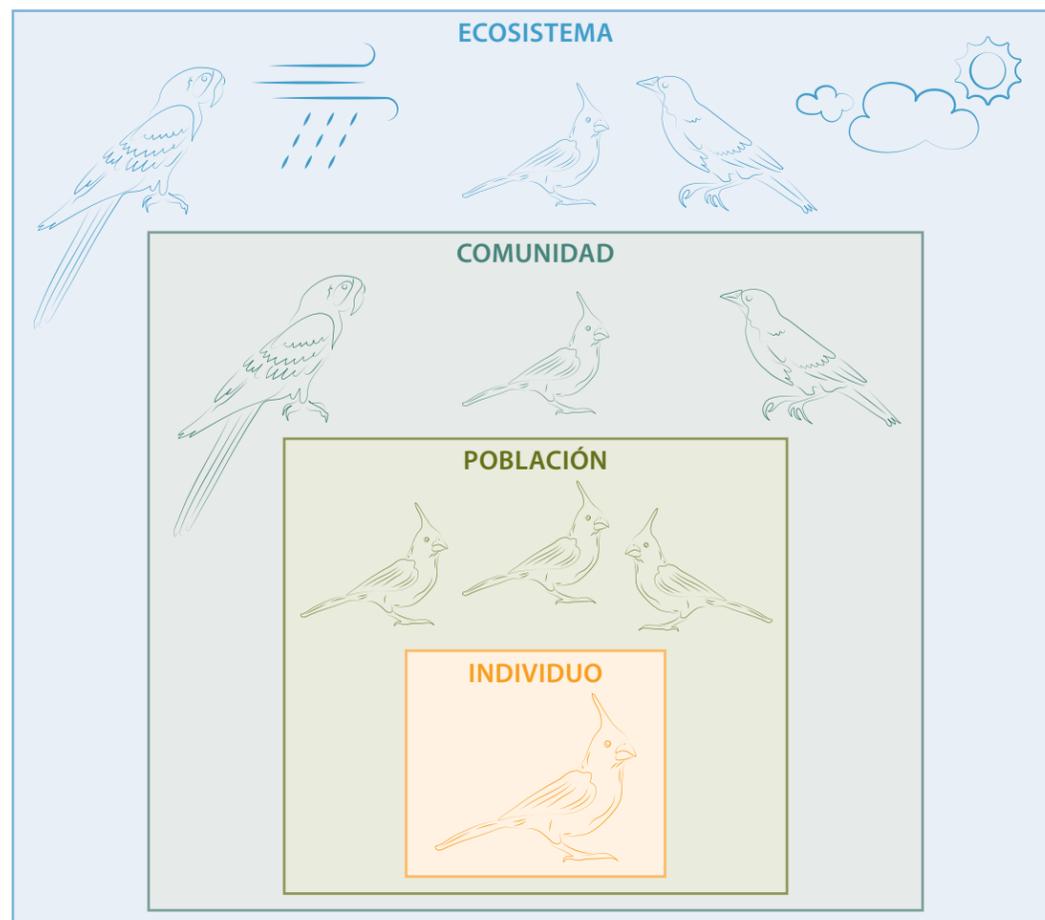


## VARIABLES ESENCIALES DE BIODIVERSIDAD (VEB)

Una variable es una característica que se puede medir y que cambia en el tiempo y según su ubicación en el espacio. Como la naturaleza experimenta constantemente una serie de cambios en sus dinámicas, el Grupo de Observación de la Tierra (GEOBON), ha propuesto las Variables Esenciales de Biodiversidad, estas permiten caracterizar y medir los cambios en un sistema biológico<sup>18,19</sup>. Los proyectos que involucran monitoreo comunitario brindan una oportunidad para que los actores locales generen datos sobre las variables esenciales de biodiversidad, contribuyen al conocimiento de la biodiversidad a una escala local para diferentes niveles de organización biológica, y fortalece a las comunidades con más y mejor información de su territorio<sup>20</sup>.

Las variables esenciales de biodiversidad miden el estado en el cual se encuentra la naturaleza y tienen **tres dimensiones claves**<sup>9</sup>:

- **Cuándo:** la frecuencia con que se están tomando los datos, es decir si los datos corresponden a observaciones diarias, mensuales o anuales.
- **Dónde:** la escala espacial en la cual se toman los datos, si se está haciendo a nivel de un punto de muestreo, un predio, de municipio, una cuenca, entre otros.
- **Quiénes:** teniendo en cuenta que el monitoreo se puede realizar a diferentes niveles de organización biológica, entendidos como:



• **Individuo:** unidad básica de observación. Por ejemplo, en la parcela se ve diariamente un individuo de ñeque (*Dasyprocta punctata*) comiendo frutos, o tres individuos de guacharaca (*Ortalis garrula*).

• **Población:** conjunto de individuos de la misma especie. Por ejemplo, cuando se observan varios individuos de ñeque cruzando hacia el bosque se puede hablar de la población de ñeques del bosque o la población de guacharacas que llegan todas las mañanas al caracolí.

• **Comunidad:** conformada por poblaciones de distintas especies. Por ejemplo, en el bosque seco encontramos una comunidad de animales, con poblaciones de ñeques, saínos, venados, zorrillos, guacharacas, loros, gavilanes, pinchaflores, entre otros.

• **Ecosistema:** incluye no solo todos los niveles anteriores (individuos, poblaciones y comunidades), sino que tiene en cuenta la relación de estos con las condiciones del ambiente, como el clima. Por ejemplo, el bosque seco tropical es un ecosistema que alberga comunidades de mamíferos y aves (como los mencionados anteriormente), los cuales se reproducen teniendo en cuenta la estacionalidad climática del bosque (época de lluvias y sequías) e incluso se mueven por diferentes zonas del territorio buscando alimento y agua.

Esta **organización por niveles biológicos** permite entender la biodiversidad a partir de sus tres atributos principales:

- **Composición:** se refiere a los distintos organismos que hacen parte de un ecosistema. La composición responde preguntas como: ¿cuántas especies de mamíferos hay en el bosque?, ¿cuántas especies de aves hay en los cultivos?
- **Estructura:** se pregunta cómo se encuentran organizados los elementos que hacen parte del ecosistema o comunidad. La estructura responde preguntas como: ¿qué tan tupido o cerrado es el bosque?, ¿qué tantos árboles adultos hay en comparación con árboles jóvenes?, ¿qué tan alto es el bosque?
- **Función:** hace referencia a los procesos que ocurren entre los elementos del ecosistema y cómo se comportan. Con la función es posible responder preguntas como: ¿en qué momento del año las plantas florecen y tienen frutos, y qué relación tiene este proceso con la lluvia?, ¿cuáles plantas requieren de los insectos o las aves para reproducirse, y de estas cuántas logran florecer y estar en fruto?, ¿cuántos animales que comen frutos logran defecar semillas que aportan a la dispersión de árboles nativos?

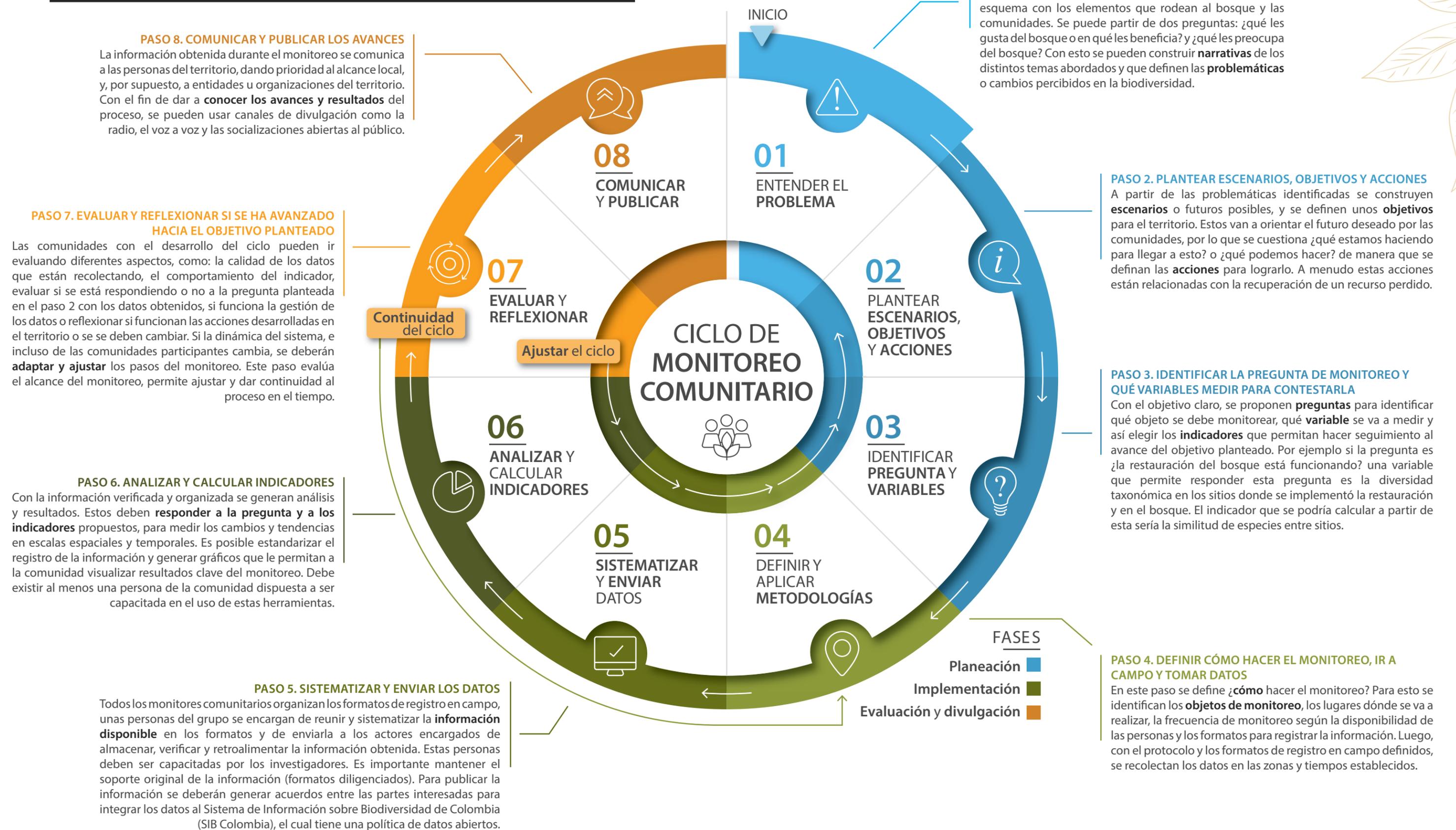
De acuerdo a los niveles de organización y los atributos se definen **seis clases de variables esenciales de biodiversidad** –estas incluyen el nivel genético, que no se va a considerar en este documento–:

- |  |  |
|--|--|
|  Composición genética           |  Composición de las comunidades |
|  Poblaciones de especies        |  Función de los ecosistemas     |
|  Rasgos funcionales de especies |  Estructura de los ecosistemas  |

El monitoreo que se plantea como parte del esquema construido para la zona incluye aproximaciones locales a variables que responden a cinco de estas clases, desde poblaciones de especies, hasta estructura de los ecosistemas. Todas estas variables esenciales de biodiversidad están relacionadas con las preguntas y objetivos definidos por los monitores comunitarios.



# Ciclo de monitoreo comunitario de la biodiversidad



# Implementación de un esquema de monitoreo en Montes de María

## PROBLEMÁTICAS, ESCENARIOS Y OBJETIVOS

En la región de los Montes de María, las asociaciones que participaron en el proyecto reconocieron las siguientes **problemáticas**:

### REGULACIÓN Y OFERTA HÍDRICA

Los monocultivos forestales (teca y palma) y la ganadería usan una gran cantidad de agua, escasa en temporada seca. El bosque seco tropical, que juega un papel clave para mantener la oferta de agua en la época seca, cada vez se ve más disminuido en su extensión. La oferta hídrica reducida en la temporada de sequía y la ausencia de sistemas de riego, acueducto o captación de agua dificultan el uso de cultivos permanentes en la zona y el establecimiento de huertas familiares que mejoren la seguridad alimentaria de las familias y reduzcan su vulnerabilidad a los eventos de sequía. Adicionalmente, la falta de infraestructura para el manejo de residuos sólidos y vertimientos está generando un efecto negativo sobre la calidad del recurso hídrico, lo que repercute en la salud de las comunidades y los ecosistemas.

### USOS DEL BOSQUE

La cobertura del bosque seco tropical se ha transformado en cultivos transitorios, ganaderos y silvopastoriles, causando pérdida de hábitat natural y afectando las especies que allí viven. El tráfico de fauna y la captura para su uso como mascotas o comercialización de la carne incrementa el problema. Las comunidades locales se benefician de manera directa del bosque seco mediante el uso de madera, carne de monte, producción de miel, frutos y flores no comerciales, material de arrastre y plantas medicinales; además este proporciona beneficios indirectos como disfrutar del paisaje, la posibilidad de explorar, caminar y escuchar sonidos asociados a la belleza del bosque y la libertad. En este marco, la pérdida de hábitat natural tiene una afectación negativa sobre el bienestar de las comunidades locales, las fuentes de agua y la calidad del aire.

### SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Los cultivos transitorios y bajo sombrío son una base importante en la nutrición de las comunidades locales, utilizados para autoconsumo y comercialización. El uso de agroquímicos para el control de plagas y malezas es una práctica común en el territorio, esto afecta la calidad del suelo y los servicios ecosistémicos que presta el bosque (polinización, control de plagas). El fuego usado previo al establecimiento de cultivos transitorios es una práctica común; dada la dificultad de mecanizar el proceso en áreas de cultivo pequeñas, de pendientes altas y distantes a las vías de acceso. El fuego está degradando los suelos y pone en riesgo el bosque remanente hacia donde, en ocasiones, se ha extendido. El retorno de poblaciones por cese de la violencia está generando talas y quemas en áreas de vegetación secundaria. En este contexto, el cambio de cultivos transitorios por cultivos permanentes con sombrío, como el cacao, puede representar un beneficio a las comunidades locales al mejorar sus ingresos y ser amigables con el ambiente; sin embargo, se requiere una mejor planeación agrícola y la apertura de mercados para que estos cultivos den mayor rentabilidad económica.

En respuesta a estas problemáticas, las comunidades visualizaron cuáles podrían ser los posibles **escenarios** deseados para el territorio y construyeron las siguientes narrativas<sup>21</sup> que posicionan a las personas en un futuro posible:

### AGUA PURA Y SUFICIENTE PARA TODOS

Los ríos son un eje central de cómo las comunidades se relacionan con la naturaleza, no se consideran recursos inagotables, sino seres vivos que tienen derechos. Las personas son conscientes del valor del agua. Le dan un uso adecuado, que permite a todos los animales, personas y plantas tener lo necesario para vivir, reduciendo el desperdicio y la contaminación. La naturaleza no obedece a límites impuestos por el humano, por esta razón las comunidades manejan el territorio guiados por la divisoria de aguas de la cuenca. Esta forma de ver el territorio también la adoptan las comunidades vecinas, lo cual permite hacer planes de conservación que involucran a mucha gente. Los ríos, arroyos y lagunas mejoran sus aguas y los animales regresan y prosperan.

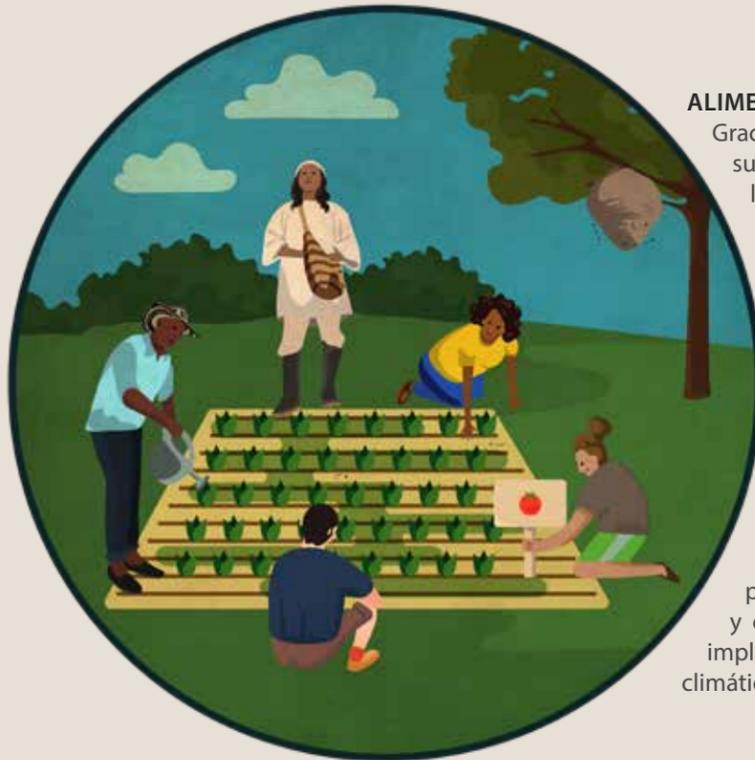


### NATURALEZA Y HUMANOS EN ARMONÍA CON EL TERRITORIO

La naturaleza se ha convertido en la clave y el centro de la sostenibilidad de la comunidad. La naturaleza se mueve y se regula sin intervención, la comunidad se adapta a ella. Los ríos juegan un papel fundamental al convertirse en el espacio vital en el que el bosque y la naturaleza crecen y reverdecen, formando corredores que permiten el paso libre de los animales. Al usar los recursos naturales –caza, pesca, madera y frutos– de forma sostenible se ha comprendido la importancia de respetar los ciclos vitales de las plantas y animales que son aprovechados, permitiéndoles recuperar y compartir el territorio con ellas, cumpliendo los acuerdos de vedas y las restricciones acordadas con las autoridades. La comunidad está atenta al cumplimiento de acuerdos establecidos sobre el cuidado y la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales.



## Aprendizajes y reflexiones finales



### ALIMENTO SALUDABLE PARA TODOS

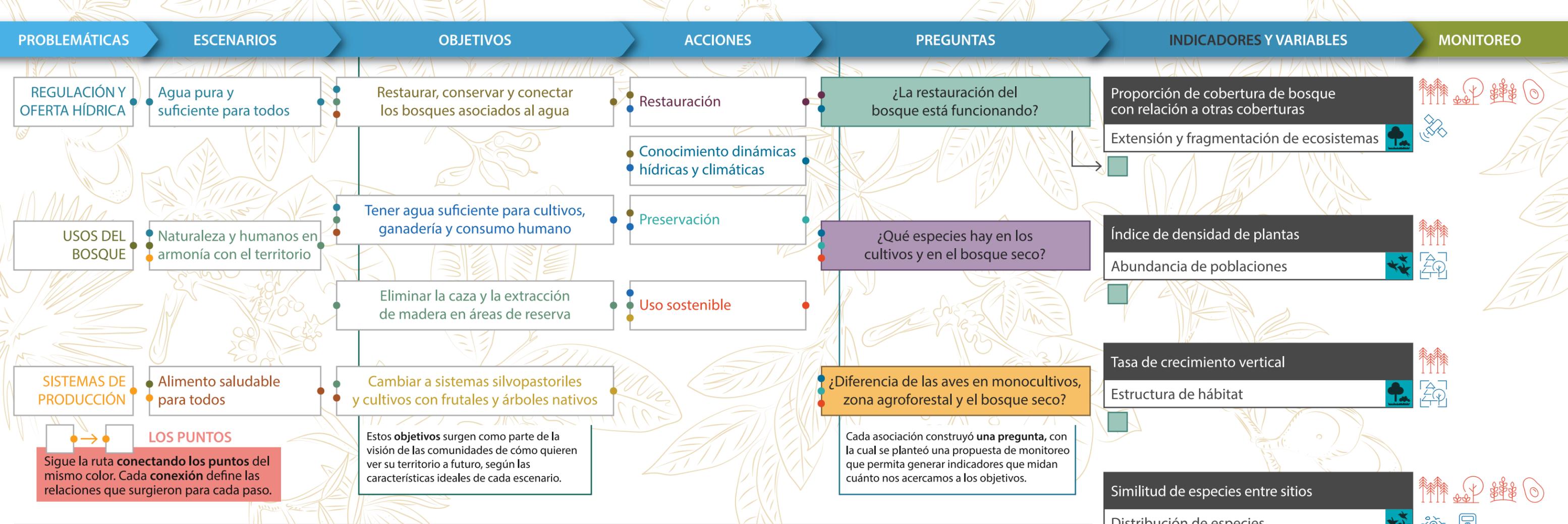
Gracias al empoderamiento, se ha logrado un suministro sostenible de alimentos, mejorando la salud y cuidando el territorio. Ahora se gana más por los productos cosechados, ya que no se depende de intermediarios. La comunidad ha logrado reducir la erosión, ha aprendido de control de plagas y ha mejorado la conectividad de los bosques. La comunidad está organizada, permitiendo generar estrategias de producción más diversas y amigables con el medio ambiente, cuidando las cuencas abastecedoras de agua, aumentando la captura de carbono y permitiendo la conectividad de las áreas protegidas más cercanas. Se han desarrollado proyectos agroindustriales con un uso adecuado y cuidadoso de agroquímicos. La comunidad ha implementado estrategias de adaptación al cambio climático a través de la recuperación de sus bosques.

Para acercar a los territorios a esos escenarios deseados y responder a las problemáticas identificadas se proponen estos cuatro **objetivos**:

1. Restaurar, conservar y conectar los bosques asociados al agua.
2. Cambiar las prácticas a sistemas silvopastoriles y cultivos con frutales y árboles nativos.
3. Tener agua suficiente para cultivos, ganadería y consumo humano.
4. Eliminar la caza y la extracción de madera en áreas de reserva.

La implementación de las **acciones** de restauración, preservación, uso sostenible e incremento del conocimiento de las dinámicas del territorio son claves para cumplir los objetivos. El monitoreo de estas acciones permite evidenciar la respuesta de la biodiversidad y su correspondencia con los escenarios deseados o problemáticas identificadas. En la siguiente sección se resume lo trabajado con las comunidades como parte de los tres primeros pasos del ciclo. Finalmente, en la última sección de este libro se expone al lector la metodología para el monitoreo de las variables seleccionadas.

- Esta publicación es el resultado del trabajo conjunto entre comunidades locales e investigadores en el marco del proyecto PEER en la región de los Montes de María, y resalta la importancia de los procesos participativos para el monitoreo de la biodiversidad.
- Este trabajo ha permitido a la comunidad científica relacionar el concepto global de VEB con la realidad de los territorios a escala local y comenzar a poner a prueba su utilidad para la gestión de la biodiversidad por las comunidades locales.
- La construcción de un esquema de monitoreo comunitario de la biodiversidad es un proceso que empodera a la comunidad, le ofrece herramientas que aportan a la generación y análisis de información que les permite tener una gestión adaptativa de su territorio y la biodiversidad.
- Mediante la aplicación del ciclo de monitoreo comunitario, este manual permite que este trabajo colaborativo se replique en otros territorios.
- Hasta la fecha se han podido implementar los tres primeros pasos del ciclo de monitoreo comunitario y se han definido las metodologías de monitoreo que hacen parte de los siguientes pasos, como se muestra en la ruta y fichas que se encuentran a continuación.
- Es importante que la comunidad comprenda la importancia de hacer el seguimiento de las variables seleccionadas para conocer cómo se está avanzando hacia los objetivos que tienen para su territorio y así no solo contribuir a la toma de decisiones, sino ser parte activa de esta.



**LOS PUNTOS**  
 Sigue la ruta **conectando los puntos** del mismo color. Cada **conexión** define las relaciones que surgieron para cada paso.

Estos **objetivos** surgen como parte de la visión de las comunidades de cómo quieren ver su territorio a futuro, según las características ideales de cada escenario.

Cada asociación construyó **una pregunta**, con la cual se planteó una propuesta de monitoreo que permita generar indicadores que midan cuánto nos acercamos a los objetivos.

**Variables Esenciales de Biodiversidad**

- Poblaciones de especies
- Rasgos funcionales de especies
- Composición de comunidades
- Función de los ecosistemas
- Estructura de los ecosistemas

**Lugar de monitoreo**

- Bosque
- Arreglo agroforestal
- Cultivos transitorios
- Cultivos permanentes
- Casa
- Cuerpo de agua

**Metodología de monitoreo**

- Parcela de vegetación
- Validación de coberturas
- Puntos de conteo
- Cámaras trampa
- Medición floración, fructificación e interacción
- Medición de lluvia
- Medición de caudal

**Asociación encargada**

- ASOBRASILAR**  
Asociación de Productores Agropecuarios de la Vereda Brasilar
- AMUSI**  
Asociación de Mujeres Unidas de San Isidro
- ASICAC**  
Asociación Integral de Campesinos de Cañito

La **pregunta** de cada asociación se resuelve al obtener los **indicadores** mediante un **monitoreo** sistemático.

**Ruta del monitoreo comunitario en Montes de María**

**Similitud de especies entre sitios**

- Distribución de especies
- Diversidad taxonómica

**Similitud de interacciones entre sitios**

- Interacción de especies

**Índice de adelanto floral · Relación de periodos de floración y fructificación con lluvias**

- Floración y fructificación

**Índice de anomalía en régimen de lluvias**  
**Índice de anomalía en régimen fluvial**

- Régimen de perturbación

# Metodologías para la implementación del monitoreo comunitario

A continuación, se presentan las metodologías sugeridas para el monitoreo de las variables priorizadas, propuestas según las preguntas planteadas para el territorio.

## VALIDACIÓN DE COBERTURAS

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Área de al menos 5 hectáreas del tipo de cobertura que se desea validar (mirar tabla de categorías en formato de registro).
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Extensión y fragmentación de ecosistemas
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Proporción de cobertura de bosque con relación a otras coberturas · Incremento en la proporción de cobertura de bosque
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GPS</li> <li>• Formato de registro</li> <li>• Tabla de coberturas</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Cámara o tableta</li> </ul>

**MÉTODO**

Para obtener un mapa de las diferentes coberturas de vegetación del área de estudio (bosques, cultivos permanentes, cuerpos de agua, etc) se utilizan imágenes de la tierra tomadas desde satélites. Estas imágenes deben relacionarse con lo que se ve en superficie.

1. El monitor debe tomar una fotografía en diferentes sitios correspondientes a las categorías de coberturas en el formato. Entre más sitios y más dispersos mejor. Anotar la coordenada en el formato de compromisos de monitoreo (A)
2. Nombrar cada fotografía igual al código del punto de monitoreo que está conformado por el código de la metodología de monitoreo, el municipio, la vereda y el consecutivo para esta metodología.
3. Las fotos deben ser tomadas en sitios de cobertura homogénea de 5 hectáreas o más, en lo posible en la mitad del sitio. Por ejemplo, si es un potrero, la persona se pararía en la mitad del potrero y tomaría la foto.
4. En la casilla de disturbios se puede reportar si se registra algún tipo de disturbio reciente en la cobertura, quemas, minería, tala, erosión, invasión de pestes o aumento de plantas acuáticas en ciénagas.
5. En el espacio de observaciones se pueden hacer comentarios de lo que se observa para documentar mejor el sitio.
6. Luego de tener definidos los puntos, se puede realizar un monitoreo anual, donde se retorna a los puntos e identificar si hubo cambio respecto a la cobertura registrada (se debe asignar la nueva categoría), si se mantuvo igual o si se observa algún disturbio. Si hubo algún cambio se deberá tomar otra fotografía y anotar una observación.

Este monitoreo debería realizarse dos veces al año, en época de lluvia y sequía.

**VALIDACIÓN DE COBERTURAS**

01

Nombre del monitor

Fecha DD / MM / AA

Formato no.

Código

Época

Verano / seca  
 Invierno / lluviosa

Seguimiento

SÍ  
 NO

Cambió

SÍ  
 NO

Cobertura

Tipos de cultivo

BD

RA

RB

PA

PL

CP

CT

VH

TD

IF

Disturbio
Inundación
 Quema
  Tala
  Erosión
  Minería
  Carretera
  Más plantas acuáticas
  Otro

Observaciones

### CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

#### Validación

Área de al menos 5 hectáreas (ha) de un tipo de cobertura, anotando la que corresponde, sus coordenadas y una fotografía para su posterior validación

Nombre del monitor

Persona que está realizando el monitoreo

Fecha

Formato numérico de la fecha día / mes / año

Formato no.

Número del consecutivo de este formato diligenciado

Código

Código de la foto que se registra. Esta debe realizarse en la mitad de las 5 ha escogidas

Época

Temporada climática en la cual se encuentra el territorio

Seguimiento

Marque **NO** si es la primera visita y **SÍ** en caso que no lo sea y ya existe una foto del punto

Cambió

Si marcó **SÍ** en seguimiento y detecta cambios significativos con el registro previo marque **SÍ**

Disturbio

Marcar con una **X** el disturbio que percibe en el área

#### Cobertura

Marcar con una **X** el tipo de cobertura en el espacio inferior derecho:

- BD** Bosque natural denso
- RA** Rastrojos altos (arbustos mezclados con árboles)
- RB** Rastrojos bajos (potreros abandonados)
- PA** Pastos con árboles abundantes
- PL** Pastos limpios
- CP** Cultivo permanente
- CT** Cultivo transitorio
- VH** Vegetación en pantanos (humedales)
- TD** Tierra desnuda (suelo desnudo)
- IF** Infraestructura

#### Tipos de cultivo

Si la cobertura corresponde a uno o varios cultivos registrar cuáles dominan el área

#### Observaciones

Descripción del lugar, de los cambios (si los hubo) o los detalles que considere importante agregar

# PARCELA DE VEGETACIÓN

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Parcela de vegetación definida previamente, de 0.1 hectáreas (20 m x 50 m), con cuadrantes de 10 m x 10 m (100 m <sup>2</sup> ) y subcuadrantes de 5 m x 5 m (25 m <sup>2</sup> ). Debe estar rodeada por vegetación del mismo tipo que se va a monitorear y el terreno estar lo menos inclinado posible.
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Abundancia de poblaciones Estructura vertical de hábitat
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Índice de densidad de plantas · Aumento en la densidad de plantas Tasa de crecimiento vertical · Tasa de crecimiento vertical constante a lo largo del tiempo
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de registro</li> <li>Vara o tubo PVC de 1,3 m</li> <li>Lápiz</li> <li>Rotuladora dymo, clavo (aprox 7 cm) y martillo</li> <li>Decámetro</li> <li>Pintura de aceite y brocha</li> <li>Tubo PVC</li> <li>Hoja de papel</li> </ul>
<b>MÉTODO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Con la ayuda de un decámetro marcar parcelas de 20 m x 50 m en bosque a lo largo de una quebrada. Esto se hace enterrando tubos de PVC de 3" con 1 m de longitud en las esquinas de esta parcela.</li> <li>Utilizar tubos de 2", con los cuales se marca por dentro de esta parcela, 10 subparcelas de 10 m x 10 m (100 m<sup>2</sup>) y 4 subcuadrantes de 5 m x 5 m en cada una (25 m<sup>2</sup>).</li> <li>Para cada subparcela se debe anotar en el formato de registro la cantidad de individuos que se observan (con raíz dentro de la parcela), agrupados en tres categorías según el hábito o forma de crecimiento: árbol &gt;3 m, arbolito 2 m y 3 m, arbusto altura &lt;1 m.</li> <li>A las especies seleccionadas para el monitoreo, marcar con la rotuladora y clavar rótulo al árbol. Contar número de individuos con más de 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho, la medida estándar de altura del pecho es a 1,3 m de la altura del suelo).</li> <li>Para estos mismos individuos tomar la circunferencia a la altura del pecho (usar vara de 1,3 m para agilizar medición) y marcar con la pintura de aceite el punto de medida. Para calcular DAP.</li> <li>Seguir las instrucciones para calcular la altura de un árbol. Anotar la distancia hasta la base del árbol y la estatura del monitor.</li> </ol> <p>Esta metodología se debe realizar anualmente. Idealmente se deben hacer al menos 10 réplicas de la parcela.</p>

# PARCELA DE VEGETACIÓN

02

## CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

### Parcela

Área de 0,1 hectáreas (20 x 50 m), con cuadrantes de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) y subcuadrantes de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>). Debe estar rodeada por vegetación del mismo tipo que se va a monitorear y el terreno estar lo menos inclinado posible

### Nombre del monitor

Persona que está realizando el monitoreo

### Fecha inicio

Formato numérico de la fecha día / mes / año cuando comienzan las mediciones

### Fecha final

Formato numérico de la fecha día / mes / año cuando terminan las mediciones

### Formato no.

Número de formato que se registra por parcela / cuadrante / subcuadrante

### Código

Código asignado a la parcela que va a monitorear

### Época

Temporada climática en la cual se encuentra el territorio

### Cuadrante

Letras a las cuales corresponde el cuadrante que se va a monitorear.  
Ej.: A,C primer cuadrante en la esquina superior izquierda

### Subcuadrante

Número de 1 a 4 que ubica un área de 5 x 5 m dentro del cuadrante

### Hábito de crecimiento

Cantidad de individuos por cada categoría de crecimiento

Arbusto menos de 1 m    Arbolito 1-3 m    Árbol más de 3 m

### Especie

Nombre de la especie que se va a monitorear

### Placa

Código asignado al árbol que se va a monitorear. Se construye por el código de la parcela - cuadrante - subcuadrante - consecutivo de individuo

### Medidas por especie

Información por individuo de la especie seleccionada

### CI

Circunferencia en cm del árbol (>10 cm) a la altura del pecho (1,3 m)

### Distancia

Distancia resultante del ejercicio para el cálculo de la altura del árbol

### Estatura

Estatura de la persona que realizó el ejercicio de altura del árbol

### Altura

Altura estimada para el árbol calculada sumando distancia y estatura

### Observaciones

Detalles que considere importante agregar sobre el ejercicio

### Cómo medir la altura

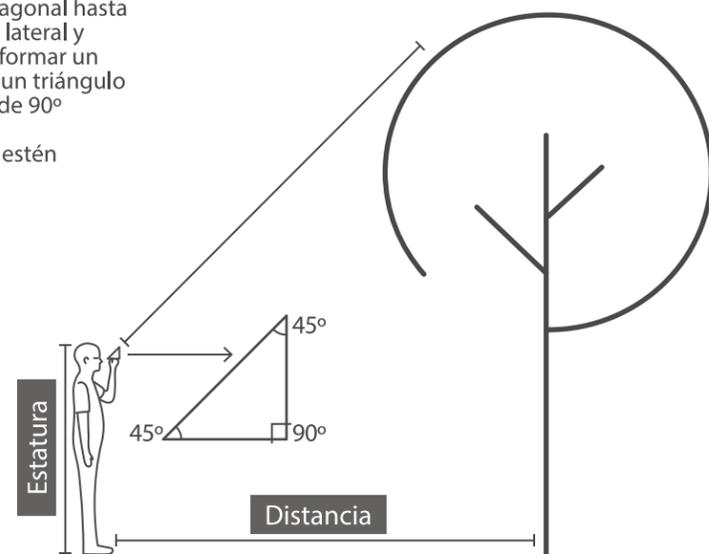
• Doble una hoja de papel en diagonal hasta alinear el lado superior con un lateral y recortar el sobrante para formar un cuadrado cuyo doblez genera un triángulo con dos ángulos de 45° y uno de 90°

• Asegúrese de que sus zapatos estén a la altura de la base del árbol

• Sostenga este triángulo a la altura de un ojo, como indica la figura, cerrando el otro

• Aléjese hasta que la copa del árbol se cruce con la punta superior del triángulo

• Marque el lugar y mida la distancia resultante hasta el tronco del árbol



### Estructura de una parcela

Ñ	A	B
C	1   2 3   4	1   2 3   4
D	1   2 3   4	1   2 3   4
E	1   2 3   4	1   2 3   4
F	1   2 3   4	1   2 3   4
G	1   2 3   4	1   2 3   4

5 m | 5 m

02

**PARCELA DE VEGETACIÓN**  
 Nombre del monitor: \_\_\_\_\_  
 Fecha inicio: DD / MM / AA    Fecha final: DD / MM / AA  
 Formato no.: \_\_\_\_\_    Código: \_\_\_\_\_    Época:  Verano / seca     Invierno / lluviosa  
 Cuadrante: **A** **B** **C** **D** **E** **F** **G**    Subcuadrante: **1** **2** **3** **4**  
 Hábito de crecimiento:     
 Medidas por especie:  

Especie	Placa	CI	Distancia	Estatura	Altura
1		cm	m	m	m

## PUNTOS DE CONTEO

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Puntos de 25 m de radio
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Distribución de especies Diversidad taxonómica (composición y riqueza de especies)
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Similitud de especies entre sitios · Mayor similitud a la cantidad de especies en bosque · Incremento en la riqueza de especies
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinta de marcaje</li> <li>• Formato de registro</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Binoculares</li> <li>• Guía de campo (aves o mamíferos)</li> </ul>
<b>MÉTODO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solo para el primer evento se debe marcar un punto de referencia (cinta de marcaje), que puede ser el árbol al cual se va a hacer seguimiento como parte de la metodología de <i>Medición de floración, fructificación e interacción</i> (ver metodología de floración y fructificación).</li> <li>2. Trazar un radio imaginario de 25 m de distancia para hacer las observaciones. Si el monitor también está haciendo seguimiento de floración y fructificación, este punto de referencia estará relacionado con el árbol definido para esto y podrá usar este árbol como punto de referencia.</li> <li>3. En este punto y durante 15 minutos el monitor registra en el formato todas las aves que observa y escucha. Importante evitar contar varias veces a los mismos individuos y escribirlas en el orden de observación.</li> <li>4. Luego de estos 15 minutos, el monitor debe desplazarse a un punto de conteo diferente y esperar 2 minutos después de su llegada para comenzar con el siguiente registro. Esto se hace para dar tiempo a que se recupere la actividad normal de las especies, posterior a la llegada del monitor.</li> <li>5. Cada punto debe estar separado al menos 250 m (250 pasos grandes), si está cerca a carreteras o áreas abiertas, pero en áreas de bosque pueden estar separados hasta por 500 m (500 pasos).</li> </ol> <p>Idealmente se debe hacer el monitoreo por puntos de conteo de manera semanal (al menos dos veces al mes) entre las 5:00 a. m. a 8:00 a. m. y 4:00 p. m. a 6:00 p. m.</p> <p>Se deben identificar al menos diez puntos fijos por cada cobertura (bosque, monocultivo, arreglo agroforestal, cultivos permanentes, pastizales, entre otros).</p>



### PUNTOS DE CONTEO

03

Nombre del monitor

Fecha DD / MM / AA

Estado del tiempo

Formato no.

Código

Hora inicio

a. m.  
 p. m.

Hora final

a. m.  
 p. m.

Zona

Tipo	Nombre del animal	no. individuos	Altura	Nota
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Observaciones

### CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

#### Punto de conteo

Lugar definido para hacer el monitoreo. Círculo de radio de **25 m** con uno o unos "árboles focales" de observación. La idea es registrar todas las aves y mamíferos que visitan estos árboles a lo largo de un periodo de **15 minutos**.

#### Nombre del monitor

Persona que está realizando el monitoreo

#### Fecha

Formato numérico de la fecha **día / mes / año**

#### Estado del tiempo

Marcar con una **X** lo que más se ajuste entre

**Soleado** **Nublado** **Lluvioso**

#### Formato no.

Número del consecutivo de este formato diligenciado

#### Código

Código que se le asignó al punto de conteo

#### Hora inicio Hora final

La hora de llegada y salida del punto de conteo

#### Zona

Marcar con una **X** el ícono del hábitat correspondiente:

**Bosque**
**Arreglo agroforestal**  
**Cultivos transitorios**
**Cultivos permanentes**

#### Tipo

Marcar con una **X** el ícono si es mamífero o ave

#### Nombre del animal

Nombre común de la especie observada. Si es posible, llevar una guía ilustrada como la avifauna colombiana de Ayerbe para familiarizarse con su nombre científico y familia

#### no. individuos

Cuántos individuos observados de la misma especie

#### Altura

Marcar con una **X** la opción más cercana a la altura de la observación

**Baja** menos de 1 m **Media** 1-3 m **Alta** más de 3 m

#### Nota

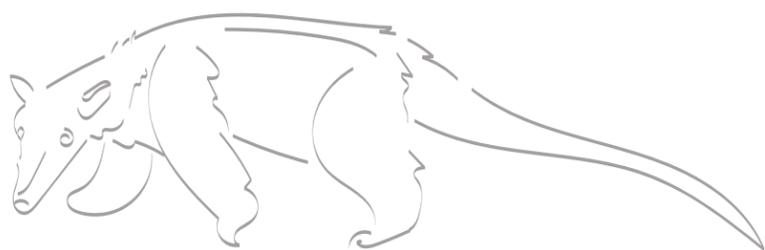
Comentarios adicionales pertinentes sobre esta observación en campo, por ejemplo comportamientos de las especies que visitan el punto de conteo (cortejando, anidando, cantando, con crías, reuniéndose, alimentándose, etc.)

#### Observaciones

Si necesita extender su comentario de la nota o detalles que considere importante agregar mientras estuvo en el punto

## CÁMARAS TRAMPA

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Árbol donde pueda ser amarrada la cámara, con un área despejada para que ningún objeto interfiera en la toma de la fotografía. Se sugieren senderos o caminos de fauna, y lugares donde la luz solar no active los sensores de las cámaras
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Distribución de especies Diversidad taxonómica (composición y riqueza de especies)
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Similitud de especies entre sitios · Mayor similitud a la cantidad de especies en bosque · Incremento en la riqueza de especies
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Letrero instalación de la cámara</li> <li>Formato de instalación</li> <li>Lápiz</li> <li>Cámara trampa con baterías y memoria SD</li> <li>Manual de programación de la cámara trampa</li> </ul>
<b>MÉTODO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Configurar la cámara trampa siguiendo los pasos del manual de programación. Este manual explica cómo configurar los distintos parámetros (hora, fecha, coordenadas, nombre de la cámara, modo de registro, entre otros). El nombre de la cámara corresponderá al código que se acuerda previo al monitoreo.</li> <li>Se deben buscar los puntos donde se hará el monitoreo, hay que despejar el área donde se va a ubicar la cámara, de manera que ninguna hoja o rama interfiera el sensor y la fotografía.</li> <li>Instalar la cámara trampa y anotar el ancho del camino.</li> <li>Realiza la "prueba de gateo" donde una persona deberá pasar frente a la cámara en posición de gateo para verificar que la cámara está bien configurada. Así se calcula si la distancia, el ángulo y la altura de la cámara permiten obtener una imagen completa de los mamíferos (de cabeza a cola) que pasen frente a la cámara.</li> <li>Anotar en el formato la distancia objetivo, altura del lente y el número de fotos realizadas en la "prueba de gateo".</li> <li>Es importante verificar que la cámara quede encendida y diligenciar los formatos de instalación. Marcar lista de chequeo en formato.</li> <li>Se debe tener en cuenta que para captar individuos diferentes y mayor diversidad de especies, las cámaras deben permanecer aproximadamente 45 días en campo, y separadas 1 km, mínimo 800 m.</li> <li>Pasados los 45 días se recogen las cámaras, se extrae la tarjeta SD para descargar y almacenar la información en archivo digital.</li> </ol> <p>La ubicación de las cámaras se debe rotar para cubrir más sitios de monitoreo. Idealmente cada sitio deberá monitorearse en época de lluvias y de sequía cada año.</p>



### CÁMARAS TRAMPA

04

Nombre del monitor

Formato no.

Zona

Época  Verano / seca  Invierno / lluviosa

Nombre cámara

Placa cámara

Placa guaya

Instalación

Fecha instalación DD / MM / AA

Hora  a. m.  p. m.

Fecha retiro DD / MM / AA

Ancho camino m

Distancia objetivo m

Altura del lente m

Número de fotos

Lista de chequeo

Programada 
Memoria 
Prueba de gateo 
Instalada 
Letrero de cámara 
Prendida

Observaciones

### CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

Nombre del monitor

Persona que está realizando el monitoreo

Zona

Marcar con una **X** el ícono del hábitat correspondiente:

**Bosque**

**Arreglo agroforestal**

**Cultivos transitorios**

**Cultivos permanentes**

Época

Temporada climática en la cual se encuentra el territorio

Formato no.

Número del consecutivo de este formato diligenciado

Código

Código que se le asignó al sitio de muestreo

Nombre cámara

Número de placa seguido de las iniciales del monitor

Placa cámara

Número de placa que tiene la cámara trampa

Placa guaya

Número de placa que tiene la guaya de seguridad

Observaciones

Detalles que considere importante agregar

Fecha instalación

Fecha retiro

Formato numérico de la fecha **día / mes / año**, el día que se dejó instalada y el día que se retira la cámara

Hora

Anotar la hora exacta en la que se realizó la instalación

Ancho camino

Ancho estimado en metros del camino de fauna encontrado

Distancia objetivo

Distancia en metros entre el lente de la cámara trampa y el sitio donde potencialmente cruzarán los animales

Altura del lente

Altura en metros del suelo al lente de la cámara

Número de fotos

Cantidad de fotos que capturó la cámara trampa realizando las pruebas en campo

Lista de chequeo

Una correcta instalación debe tener marcado cada punto con una **X**

**Programada:** la cámara tiene todos los criterios configurados

**Memoria:** la memoria SD está puesta en la cámara

**Prueba de gateo:** gateo frente a la cámara para cerciorarse que el objetivo es detectado

**Instalada:** La cámara trampa esta ajustada, y tiene la guaya de seguridad

**Letrero de la cámara:** foto del letrero con el nombre de la cámara, fecha y hora de instalación

**Prendida:** la cámara esta encendida (ON)

## FLORACIÓN, FRUCTIFICACIÓN E INTERACCIÓN

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Árbol adulto de la especie elegida para hacer seguimiento, debidamente marcado (deben estar en el mismo estado de maduración o preferiblemente muy cercano)
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Interacción de especies Floración y fructificación
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Similitud de interacciones entre sitios · Incremento en el número de interacciones · Mayor similitud al número de interacciones del bosque Índice de adelanto floral Relación de periodos de floración y fructificación con lluvias · Valores pequeños que reflejen poca o nula anomalía
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinta marcaje</li> <li>• Formato de registro</li> <li>• Lápiz</li> </ul>

### MÉTODO

1. Anotar la circunferencia del árbol para el cálculo del DAP y seguir las instrucciones para calcular la altura de un árbol del formato "01: Parcelas de monitoreo". Anotar la distancia hasta la base del árbol y la estatura del monitor.
2. Registrar en el formato las características del árbol de la especie elegida en cuanto a sus partes: flor, fruto y hojas. Para estas partes hay que detallar cómo se encuentran (estado): flor: botón o abierta, fruto: inmaduro o maduro y hojas: sin hojas o con hojas.
3. Para registrar en qué proporción se encuentran los estados de estas partes del árbol se utiliza un rango en porcentaje de 0-100 % (ver ejemplo en formato)
4. Adicionalmente, anotar las interacciones con especies animales en el formato. Indicando qué grupo animal entre ave, mamífero u otro se observó interactuando con el árbol, cuántos individuos y cómo lo estaban utilizando como alimento y qué parte consumieron (flor, fruto u hoja).
5. Anotar en observaciones si conoce los nombres de las especies animales y qué otro uso le estaban dando al árbol, por ejemplo para cazar insectos, anidar, moverse o descansar.

Se recomienda realizar esta metodología al menos una vez por semana, máximo cada 15 días para cada árbol objeto de observación. Idealmente por especie de árbol seleccionada se deben observar al menos entre 15 a 25 individuos por especie.



**FLORACIÓN,  
FRUCTIFICACIÓN  
E INTERACCIÓN**

05

Nombre del monitor

Fecha DD / MM / AA

Estado del tiempo

Formato no.

Código

Hora inicio  a. m.  p. m.

Hora final  a. m.  p. m.

Código P. C.

CI	Distancia	Estatura	Altura	Botón	Abierta	Inmaduro	Maduro	No	Si
	cm	m	m	%	%	%	%	%	%

Individuos

Alimento  Sí  No

Individuos

Alimento  Sí  No

Individuos

Alimento  Sí  No

Individuos

Observaciones

### CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

#### Fenología

Árbol adulto de la especie elegida para hacer seguimiento de sus características e interacciones con la fauna local

**Nombre del monitor**

Persona que está realizando el monitoreo

**Fecha**

Formato numérico de la fecha día / mes / año

**Estado del tiempo**

Marcar con una **X** lo que más se ajuste entre

**Soleado** **Nublado** **Lluvioso**

**Formato no.**

Número del consecutivo de este formato diligenciado

**Código**

Código que se le asignó al árbol que se va a monitorear

**Hora inicio** **Hora final**

La hora de llegada y salida de monitoreo del árbol

**Código P. C.**

Si el árbol se encuentra en la misma zona donde se realiza un **Punto de Conteo**, anotar el código de ese punto

**CI**

Circunferencia en cm del árbol (>10 cm) a la altura del pecho (1,3 m)

**Distancia**

Distancia resultante del ejercicio para el cálculo de la altura del árbol (ver instrucciones formato 02)

**Estatura**

Estatura de la persona que realizó el ejercicio de altura

**Altura**

Altura estimada para el árbol calculada sumando distancia y estatura

**FLOR** **Botón** **Abierta**

De la totalidad del árbol (100 %) qué porcentaje está en botón y qué porcentaje está abierta

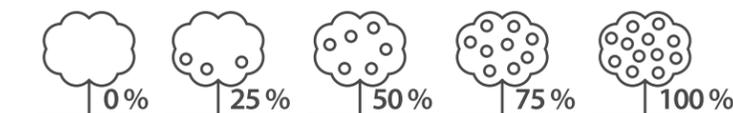
**FRUTO** **Inmaduro** **Maduro**

De la totalidad del árbol (100 %) qué porcentaje tiene fruto inmaduro y qué porcentaje inmaduro

**HOJA** **No** **Si**

De la totalidad del árbol (100 %) qué porcentaje no tiene hojas y qué porcentaje si tiene hojas

Ejemplo de porcentajes



**Individuos**

Marcar con una **X** los tipos de especies interactuando con el árbol

**Mamífero** **Ave** **Otro** **No se detectan especies** **NO**

En el espacio frente a cada tipo anotar la cantidad aproximada

**Alimento**

Anotar **SÍ** el animal se está alimentando o **NO**, si lo está, marcar con una **X** de que parte del árbol

**Flor** **Fruto** **Hoja**

**Observaciones**

Comentarios adicionales pertinentes sobre lo observado en campo, por ejemplo cuál fue esa otra especie (reptil, rana, mariposa, etc.), comportamientos de las especies que visitan el árbol (cortejando, anidando, cantando, con crías, reuniéndose, alimentándose, etc.) o detalles que considere importante agregar

## MEDICIÓN DE LLUVIA - PRECIPITACIÓN

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Espacio abierto. Para que la vegetación o cualquier elemento no afecte la medición.
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Régimen de perturbación - precipitación
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Índice de anomalía en régimen de lluvias · Valores pequeños que reflejen poca o nula anomalía
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenedor recomendado</li> <li>• Regla o metro</li> <li>• Marcador</li> <li>• Formato de registro</li> <li>• Lápiz</li> </ul>
<b>MÉTODO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar el contenedor y con ayuda de una regla o metro marcar los diferentes niveles de medición.</li> <li>2. Colocar el dispositivo a cielo abierto, evitando que otros objetos (árboles, tejas u otros elementos) afecten la medición.</li> <li>3. Revisar regularmente el contenedor, se recomienda cada 24 horas (a la misma hora), para determinar cuánta lluvia ha caído en ese lapso de tiempo.</li> <li>4. Marcar la cantidad de lluvia identificada en el formato de registro (punto 0 al nivel del agua).</li> <li>5. Vaciar el contenedor después de cada registro para asegurar una lectura precisa.</li> </ol> <p>Es recomendable realizar este monitoreo de forma diaria a la misma hora, a partir de la cual se podrán hacer cálculos por semana y por mes. Por esto se recomienda ubicar el punto en un lugar que sea visitado frecuentemente, puede ser en frente de su casa.</p>



### MEDICIÓN DE LLUVIA

06

Nombre del monitor

Formato no.

Código

Contenedor

Día	Fecha	Hora	Estado del tiempo	Precipitación
1	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm
2	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm
3	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm
4	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm
5	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm
6	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm
7	DD / MM / AA	<input type="checkbox"/> a. m. <input type="checkbox"/> p. m.	  	cm

Observaciones

CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

**Medición de lluvia**  
Ubicar un contenedor en su estación según las recomendaciones y anotar los centímetros de agua registrados todos los días a la misma hora

**Nombre del monitor**  
Persona que está realizando el monitoreo

**Formato no.**  
Número del consecutivo de este formato diligenciado

**Código**  
Código que se le asignó a la estación

**Contenedor**  
Descripción del tipo de tarro o envase y sus medidas. Preferiblemente el recomendado

**Fecha**  
Formato numérico de la fecha día / mes / año

**Hora**  
Hora exacta en la que se tomó el registro

**Estado del tiempo**  
Marcar con una **X** lo que más se ajuste entre  
**Soleado**  **Nublado**  **Lluvioso** 

**Precipitación**  
Medida en centímetros que alcanzó el agua en el contenedor antes de vaciarlo.

**Observaciones**  
Detalles que considere importante agregar sobre el ejercicio



## MEDICIÓN DE CAUDAL

<b>CARACTERÍSTICA DEL PUNTO</b>	Quebradas, riachuelos, de donde se obtenga el agua para consumo, riego, entre otros. El tramo de la quebrada debe ser ancho y uniforme, sin presencia de rocas, troncos (lugar donde el agua fluya sin turbulencias y en línea recta al menos 10 m).
<b>VARIABLES PRIORIZADAS</b>	Régimen de perturbación - caudal Velocidad y volumen del cuerpo de agua
<b>INDICADOR ASOCIADO</b> · comportamiento esperado	Índice de anomalía en régimen fluvial · Valores pequeños que reflejen poca o nula anomalía
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decámetro</li> <li>• Al menos 2 varas o palos para marcar inicio-fin del cauce</li> <li>• Pelota o flotador (puede ser una naranja u otra fruta que flote)</li> <li>• Reloj o cronómetro</li> <li>• Formato de registro</li> <li>• Lápiz</li> <li>• Calculadora</li> </ul>
<b>MÉTODO</b>	<p>Para empezar, es importante identificar la quebrada donde se hará el monitoreo de caudal, trabajar entre varias personas y seguir las indicaciones del formato de registro en campo. Se debe registrar en el formato el uso que se le da al cuerpo de agua que se va a monitorear. En campo es importante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buscar el tramo donde el agua fluya sin turbulencias y en línea recta.</li> <li>2. Definir dentro del cuerpo de agua el área de estudio, marcando el inicio y el final (al menos de 10 m) con las dos varas.</li> <li>3. Medir la profundidad cada metro a lo largo del tramo seleccionado, al menos 10 veces, con ayuda de otra vara.</li> <li>4. Anotar en el formato el tiempo que le toma a la pelota o flotador recorrer del punto inicial al punto final del tramo definido (paso 2), esto se puede hacer entre varias personas.</li> <li>5. Diligenciar el formato de registro en campo, anotando todas las medidas solicitadas. Estas medidas se registran en el archivo digital para calcular el valor real del caudal.</li> </ol> <p>Es importante complementar esta información con la recolectada para el monitoreo de precipitación; en caso tal de disponer de la medición de temperatura se recomienda hacer el registro (por ejemplo, anotando la temperatura que aparece en el celular para la zona).</p> <p>Este monitoreo debe realizarse al menos tres veces al mes.</p>

07



### MEDICIÓN DE CAUDAL

Nombre del monitor

Fecha DD / MM / AA

Estado del tiempo





Formato no.

Tipo de cuerpo de agua

Hora  a. m.  p. m.

Código

Usos







Ancho	Distancia	Profundidades	Tiempo de recorrido
m	m	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; width: 10px; height: 10px;"></div> </div>
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 cm	1 2 3 s

Observaciones

### CÓMO LLENAR ESTE FORMATO

**Cuerpo de agua**  
El tramo del cuerpo de agua debe ser ancho y uniforme, sin presencia de rocas o troncos. Un lugar donde el agua fluya sin turbulencias y en línea recta al menos 10 m

**Nombre del monitor**  
Persona que está realizando el monitoreo

**Fecha**  
Formato numérico de la fecha día / mes / año

**Estado del tiempo**  
Marcar con una **X** lo que más se ajuste entre

**Soleado**  **Nublado**  **Lluvioso** 

**Formato no.**  
Número del consecutivo de este formato diligenciado

**Tipo de cuerpo de agua**  
El cuerpo de agua es un río o quebrada, caño, etc

**Hora**  
Hora de inicio del ejercicio en el cuerpo de agua

**Código**  
Código que se le asignó al cuerpo de agua

**Usos**  
Marcar con una o varias **X** los posibles usos del cuerpo de agua:

 **Consumo humano**    **Ganadería**

 **Agricultura**    **Reserva**    **Desechos**

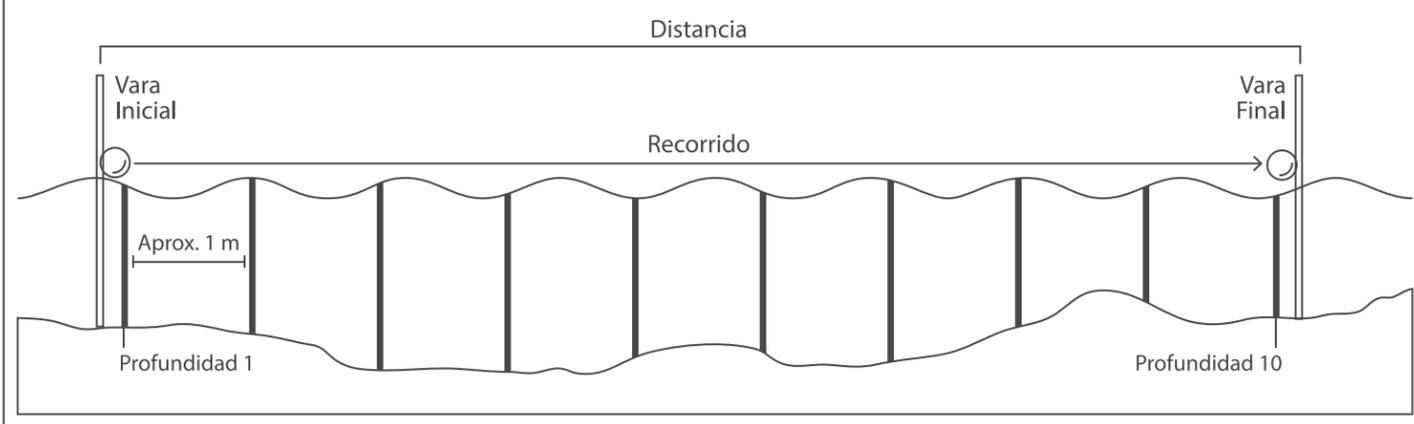
**Ancho**  
Medida en metros de la distancia de orilla a orilla

**Distancia**  
Utiliza dos varas para marcar un punto inicial y un punto final a lo largo del caudal y mide su distancia en metros (aproximadamente 10 m de separación)

**Profundidades**  
Sumerge una vara cada metro desde el inicio hasta el final, tomando la medida de profundidad de cada punto en cm

**Tiempo de recorrido**  
Una persona se ubica en el punto inicial y otra en el punto final. Dejar flotar una pelota del punto inicial al punto final y medir su tiempo de recorrido en segundos. Hacerlo 3 veces y anotar cada resultado

**Observaciones**  
Detalles que considere importante agregar sobre el ejercicio



# Bibliografía

---

1. Pizano, C y H. García (Eds). 2014. El Bosque Seco Tropical en Colombia. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IavH). Bogotá, D.C., Colombia.
2. Trejo, I., & Dirzo, R. 2000. Deforestation of seasonally dry tropical forest: A national and local analysis in Mexico. *Biological Conservation*, 94(2), 133–142. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00188-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00188-3)
3. Fajardo, L., González, V., Nassar, J. M., Lacabana, P., Portillo Q, C. A., Carrasquel, F., & Rodríguez, J. P. (2005). Tropical dry forests of Venezuela: Characterization and current conservation status. *Biotropica*, 37(4), 531–546. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2005.00071.x>
4. Portillo-Quintero, C., Sanchez-Azofeifa, A., Calvo-Alvarado, J., Quesada, M., & do Espirito Santo, M. M. 2015. The role of tropical dry forests for biodiversity, carbon and water conservation in the neotropics: lessons learned and opportunities for its sustainable management. *Regional Environmental Change*, 15(6), 1039–1049. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0689-6>
5. Díaz, S., S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie, J.R. Adhikari, S. Arico, A. Báldi, A. Bartuska, I.A. Baste, A. Bilgin, E. Brondizio, K.M.A. Chan, V.E. Figueroa, A. Duraiappah, M. Fischer, R. Hill, T. Koetz, P. Leadley, P. Lyver, G.M. Mace, B. Martin-Lopez, M. Okumura, D. Pacheco, U. Pascual, E.S. Pérez, B. Reyers, E. Roth, O. Saito, R.J. Scholes, N. Sharma, H. Tallis, R. Thaman, R. Watson, T. Yahara, Z.A. Hamid, C. Akosim, Y. Al-Hafedh, R. Allahverdiyev, E. Amankwah, T.S. Asah, Z. Asfaw, G. Bartus, A.L. Brooks, J. Caillaux, G. Dalle, D. Darnaedi, A. Driver, G. Erpul, P. Escobar-Eyzaguirre, P. Failler, A.M.M. Fouda, B. Fu, H. Gundimeda, S. Hashimoto, F. Homer, S. Lavorel, G. Lichtenstein, W.A. Mala, W. Mandivenyi, P. Matczak, C. Mbizvo, M. Mehrdadi, J.P. Metzger, J.B. Mikissa, H. Moller, H.A. Mooney, P. Mumby, H. Nagendra, C. Neshover, A.A. Oteng-Yeboah, G. Pataki, M. Roué, J. Rubis, M. Schultz, P. Smith, R. Sumaila, K. Takeuchi, S. Thomas, M. Verma, Y. Yeo-Chang, D. Zlatanova. 2015. The IPBES conceptual framework: Connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14: 1–16
6. Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., & Polasky, S. 2018. Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359(6373), 270–272.
7. Halffter, G. 1992. "La diversidad biológica de Iberoamérica," *Acta Zoológica Mexicana*, vol. 1, p. 363.
8. Vitola, F., Mercado, J., & Mendoza, H. 2017. Estructura y Composición Florística del Bosque Seco Tropical en los Montes de María (Sucre - Colombia) Structure and floristic composition of tropical dry forest in the Montes. *Ciencia En Desarrollo*, 8(1), 71–82.
9. Kissling, W. D., Ahumada, J. A., Bowser, A., Fernández, M., Fernández, N., García, E. A., Hardisty, A. R. 2018. Building essential biodiversity variables (EBVs) of species distribution and abundance at a global scale. *Biological Reviews*, 93(1), 600–625.
10. Pereira, H. M., Navarro, L. M. & Martins, I. S. 2012. Global biodiversity change: the bad, the good, and the unknown. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 25–50.
11. Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R. M. & Palmer, T. M. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1, e1400253.
12. Elzinga, C. L., Salzer, D. W., & Willoughby, J. W. 1998. Measuring & monitoring. *Book*, 496.
13. Jones, J. P. G. (2011). Monitoring species abundance and distribution at the landscape scale. *Journal of Applied Ecology*, 48(1), 9–13.
14. Hobson, K., Mayne, R., & Hamilton, J. 2014. A step by step guide to Monitoring and Evaluation. *Evaloc*, 1–60.
15. Abbot, E., & Guijt. 1998. *Changing views on change Participatory approaches to monitoring the environment*, SARL. Discussion paper No. 2. Londres, UK: Institutional Learning and Change Initiative.
16. Reed, J., Van Vianen, J., L., D., Barlow, J., Sunderland, T. 2016. Integrated landscape approaches to managing social and environmental issues in the tropics: Learning from the past to guide the future. *Global Change Biology*, 22, 2540–54.
17. Evans, K., & Guariguata, M. R. 2016. *Participatory monitoring in tropical forest management: a review of tools, concepts and lessons learned*. CIFOR: Center for International Forestry Research.
18. Reyers, B., Stafford-Smith, M., Erb, K. H., Scholes, R. J., & Selomane, O. 2017. Essential Variables help to focus Sustainable Development Goals monitoring. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 26–27(May), 97–105.
19. Pereira, H. M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G. N., Jongman, R. H. G., Scholes, R. J., Wegmann, M. 2013. Essential biodiversity variables. *Science*, 339(6117), 277–278.
20. Chandler, M., See, L., Copas, K., Bonde, A. M.Z., López, B. C., Danielsen, F., Legind, J. K., Masinde, S., Miller-Rushing, A. J., Newman, G., Rosemartin, A., Turak, E., 2017. Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation*, 213, 280–294.
21. Lundquist and 74 co-authors. (2017). Visions for nature and nature's contributions to people for the 21 st century Report from an IPBES visioning workshop held on 4–8 September 2017 in Auckland, New Zealand NIWA SCIENCE AND TECHNOLOGY SERIES Number 83. Retrieved from <http://www.niwa.co.nz/naturefutures>
22. IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA, 2007. "Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca, Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia, escala 1:100.000"

